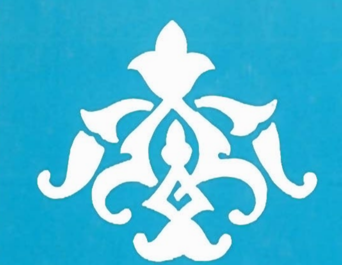
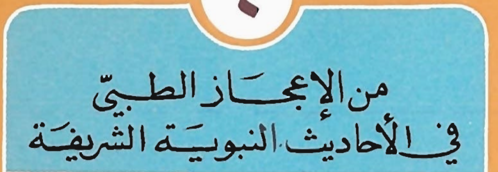
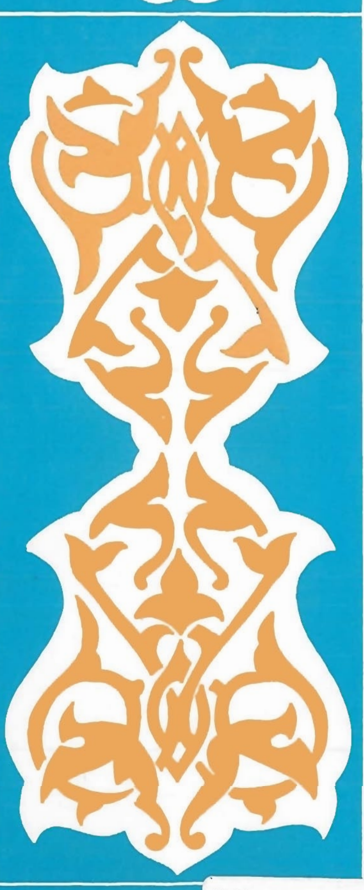


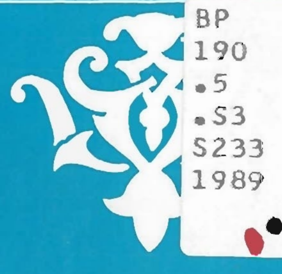




عِلمُ الوِرَاثة

تأليف
الدكتور عبد الله عبد الرازق مسعود السّعيد





من الإعجاز الطبي
في الأحاديث النبوية الشريفة

٤



تأليف

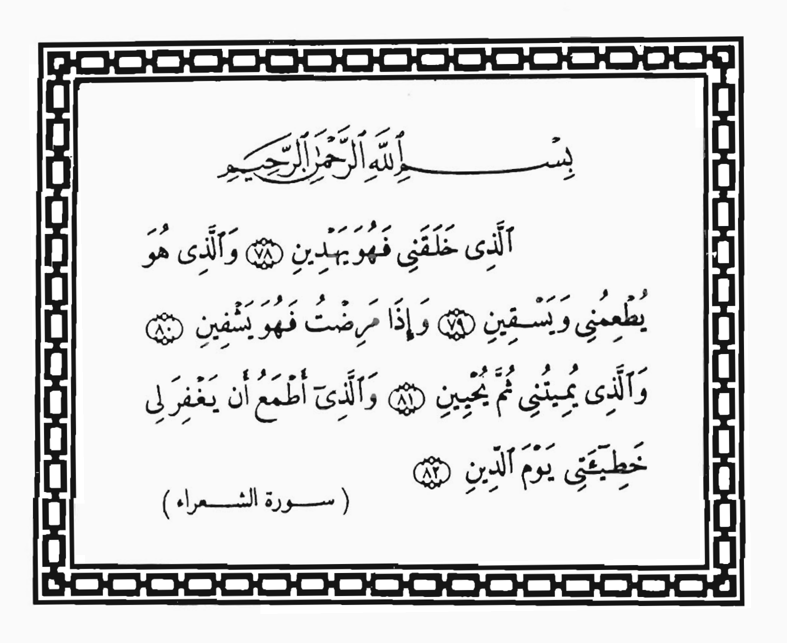
الدكتور عبد الله عبد الرازق مسعود السعيد



الطبعة الأولى
١٤١٠هـ - ١٩٨٩م

٢١٨,٥
عبد عبد الله عبد الرازق مسعود السعيد
من الاعجاز الطبي في الأحاديث النبوية
الشريفة: علم الوراثة /عبد الله عبد الرازق
مسعود السعيد. - عمان: المؤلف، ١٩٨٨.
(٨٠)ص
ر. أ (١٥٤/٤/١٩٨٨)
١ - الاسلام والعلم أ - العنوان
(تمت الفهرسة بمعرفة مديرية المكتبات والوثائق الوطنية)

دار الضياء للنشر والتوزيع
الأردن - عمان - مركز العبدلي التجاري
ص.ب: (٩٢٥٧٩٨) - هاتف (٦٧٨٥٠٢)


بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ
ٱلَّذِى خَلَقَنِى فَهُوَ يَهْدِينِ ﴿٧٨﴾ وَٱلَّذِى هُوَ
يُطْعِمُنِى وَيَسْقِينِ ﴿٧٩﴾ وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ ﴿٨٠﴾
وَٱلَّذِى يُمِيتُنِى ثُمَّ يُحْيِينِ ﴿٨١﴾ وَٱلَّذِىٓ أَطْمَعُ أَن يَغْفِرَ لِى
خَطِيٓـَٔتِى يَوْمَ ٱلدِّينِ ﴿٨٢﴾
(سورة الشعراء)

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

لكل من يحب أن يتدبـر أحاديث الـرسول الأمي صلوات الله وسلامه عليه.

أهدي كتابي هذا

عبد الله

المقدمة

الحمـد لله رب العالمـين، والصلاة والسـلام على النبي الأمي الأمين، الذي ذكـر لنا من ضمن أحـاديثه الشريفـة الطبيـة التي بلغت حـوالي أربعمائـة حديث طبي، ذكـر لنا أحاديث عن علم الوراثة، التي هي عبارة عن انتقال الصفـات من الآباء لـلأبناء، والأجداد للأحفـاد. وبهذا الصـدد يقول الأستـاذ الدكتـور محمد سعيـد السيـوطي في كتـابـه[1]: (... وقـد جـاء في الصفحـة /٢٠٩/ من مجلة اللسـان العـربي المجلد (١) الجـزء (١) العـام ١٩٧٩ في بحث (الإسـلام ومشاكـل القرن العشرين) لـلأستـاذ عبد العزيـز بن عبد الله: (.. أكـد عليه السـلام ضمن أربعمائة حديث طبي وردت في رسالة خاصة للسيوطي...).

وقد ذكر الرسول صلوات الله وسلامه عليه في بعض أحاديثـه الشريفة، أن الصفات الموجودة في الأجـداد تنتقل إلى الأبنـاء مع

---

(١) ص ٩٣ /ط ١ /معجـزات في الـطب للنبي العـربي محمـد صـلى الله عليه وسلم.

أن الآباء لم يتحلوا بمثل تلك الصفات والأجداد يتحلون بها، مع أن هؤلاء الأجداد قد درست رسومهم منذ أمد بعيد.

وهذا ما أشار إليه سيد المرسلين صلوات الله وسلامه عليه وعلى آله أجمعين عندما قدم إليه ضمضم بن قتادة يشتكي للنبي ﷺ امرأته من بني عجل عندما ولدت له مولوداً أسود.
حدثنا يحيى بن قَزَعة حدثنا مالك، عن ابن شهاب عن سعيد بن المُسَيِّب عن أبي هريرة رضي الله عنه: أن رجلاً أتى النبي ﷺ فقال: يا رسول الله: وُلِد لي غلام أسود، فقال: «هل لك من إبل؟» قال: نعم، قال: «ما ألوانها؟». قال: حمر. قال: «هل فيها من أورق؟». قال: نعم. قال: «فأنّى ذلك؟». قال: لعله نَزَعه عرق. قال: «فلعلّ ابنك هذا نَزَعه». رواه البخاري.

وفي رواية لمسلم، وهو يُعَرِّض فيه بأن ينفيه، وقال في آخره: ولم يُرَخِّص له في الانتفاء منه.

وعن أبي هريرة رضي الله عنه أن رجلاً قال: قال عبد الغني أن اسمه ضمضم بن قتادة.

وقد جاء في بعض المصادر: فتقدمت عجائز من بني عجل فأخبرت أنه كان للمرأة جدة بعيدة سوداء.

علاوة على ما ذكرنا بخصوص الحديث الشريف السابق الذكر هنالك أحاديث نبوية شريفة، أشارت أن الوراثة تلعب

دوراً هاماً في حياة كل إنسان، ومن تلك الأحاديث النبويّة الشريفة على سبيل المثال لا الحصر: عن عائشة رضي الله عنها أن رسول الله ﷺ قال: «تخيّروا لنطفكم، فانكحوا الأكفاء، وأنكحوا إليهم» رواه ابن ماجه، والحاكم في مستدركه والبيهقي في السنن والحديث صحيح /الأحاديث[1] الصحيحة ١٠٦٧.

وهذه الأحاديث الشريفة تشير إلى اختيار الزوجة الصالحة الكفء، ذات الصِفات الحميدة، والصحة الجيدة السليمة لأن صفات الزوجة وآبائها وأجدادها تنتقل إلى أولادها وأحفادها بالوراثة، وخصوصاً إذا كان هنالك مرض وراثي عائلي مثل مرض الهيموفيليا (الناعور)، والإعاقة العقلية وغيرها من أمراض، وكذلك الصفات كالملامح والطول والقصر واللون وما شابه ذلك من صفات.

وإنها لمعجزة حقاً أن يشير الرسول صلوات الله وسلامه إلى تلك الحقائق عن الوراثة قبل أن يعرفها العلم الحديث بقرون عديدة مع أنه كان لا يوجد في زمن الرسول صلوات الله وسلامه عليه وسائل وأدوات ومواد تساعد على الأبحاث كالمجهر الالكتروني وغيره.

---

(١) ص ٣٧ /مجلد ٣ /حديث رقم ٢٩٢٥ /صحيح الجامع الصغير وزيادته /ط ٢ /تأليف محمد ناصر الدين الألباني /المكتب الإسلامي.

صدقت يا حبيب الله فيما نطقت، فقد أوضحت إلى ضمضم ابن قتادة، انتقال صفات الأجداد إلى الأحفاد عن طريق الوراثة مع أنه لم تعرف تلك الحقيقة عند نزول القرآن الكريم أو قبله فلا شك أن قولك الحق، فلقد أثبت العلم الحديث تلك الحقيقة فوجد أن صفات البشر، تنتقل بالوراثة عن طريق الجينات المحمولة على الصبغيات (الكروموسومات Chromosomes) المتناهية في الصِّغَر والموجودة داخل نواة الخلية.

ويقول بعض العلماء إنه لو جمعت كروموسومات البشريّة جمعاء، لن يتعدى حجمها عن حجم كوشتبان خياطة مع أنها هي المسئولة عن الخصائص الفردية وأحوالها وصفاتها وألوانها. ولقد وجد أن الجينات هي المسؤولة عن نقل الصفات الموروثة عن السلف للخلف فسميت المورثات ومفردها مورثة.

والجينات ومفردها جينة Gene هي أصغر جزء حيوي مهم في الكروموسوم وتتركب هذه الجينَات من الحامض النَووي الرايبوزي الأكسجيني والمسمى حامض دي أوكسي ريبونيوكلييك ح. د. ن Deoxyribonucleic Acid DNA بينما الكروموسومات تتكون من الحامض ح. د. ن ومادة البروتين تكوّن هيكلاً بروتينياً.

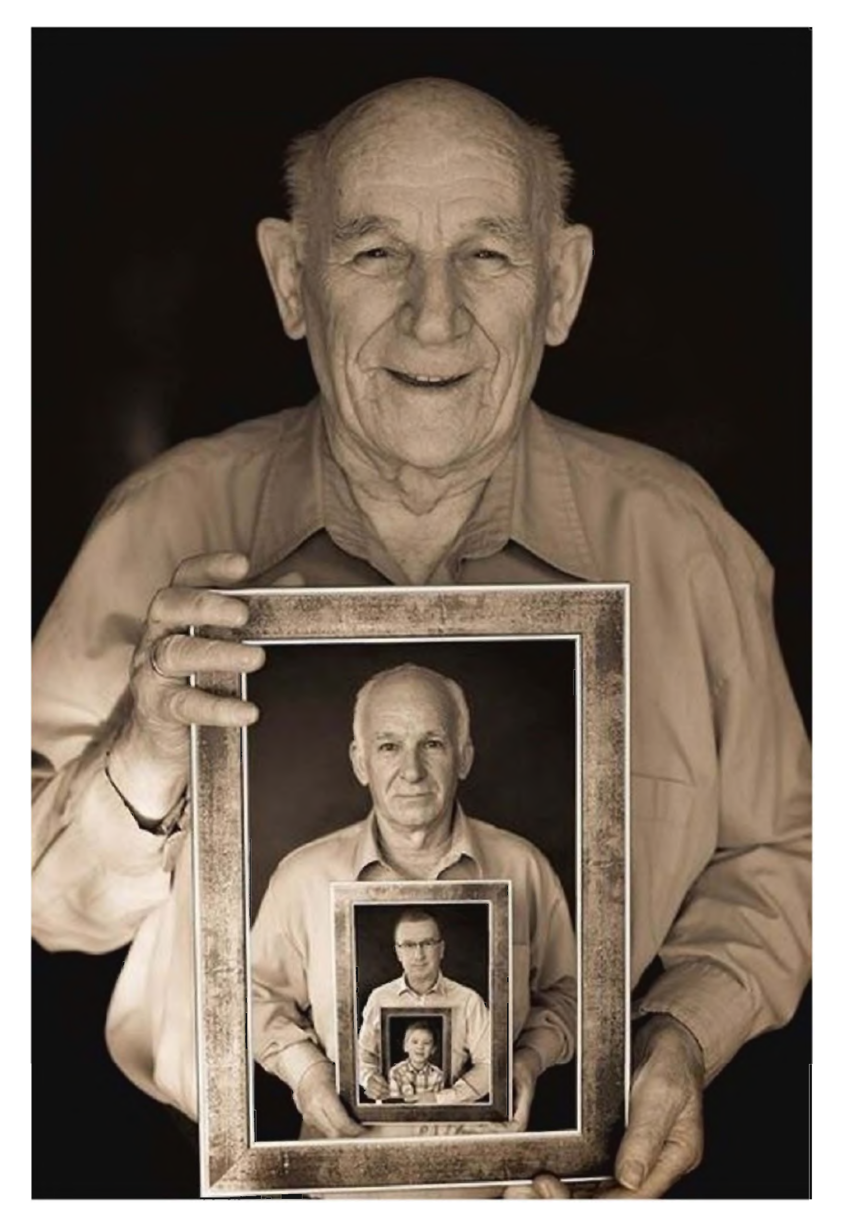
ووظائف ح. د. ن مهمة جداً، فهو الذي يصدر التعليمات

والأوامر لأجزاء الخلية المسؤولة عن الوظائف الحيوية للقيام بها بعد أن تصل لها الأوامر.

وتلك الأوامر تنتقل بواسطة حامض نووي آخر بينه وبين ح. د. ن تشابه وصلة قرابة وهو الحامض النووي الرايبوزي، ويسمى حامض رايبونيوكلييك ر.ح.ن **RNA**.

حقاً أن الوراثة تؤثر على جميع الصفات المتوارثة وتلعب دوراً هاماً في حياة كل منّا وصفاته ولون جلده وعينيه الخ من صفات. فصدقت يا حبيب الله صلوات الله وسلامه عليك عندما قلت «عسى أن يكون نزعة عرق» أو كما قال صلوات الله وسلامه عليه.





الفصل الأول

الوراثة والأحاديث النبوية الشريفة



آدم	إدريس	نوح	هود	صالح	إبراهيم	لوط	إسماعيل	إسحق	يعقوب	يوسف	شعيب
١٠٠٠	٢٦٥	١٠٥٠	١٥٠	٥٨	١٧٥	١٧٥	١٣٧	١٨٠	١٤٧	١٢٠	٢٤٢
أولاده	مصر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الشام	[illegible]	[illegible]	الشام	فلسطين	مصر	[illegible]
[illegible]	[illegible]	الطوفان	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

أيوب	ذو الكفل	موسى الكليم	هرون	إلياس	اليسع	داود	سليمان	يونس	زكريا	يحيى	عيسى بن مريم	محمد
	٩٥	١٢٠	١٢٢			١٠٠	٥٣		١٢٠	٣٠	[illegible]	٦٣
[illegible]	[illegible]	بنو إسرائيل	مصر وسيناء	العراقة بالشام		فلسطين	[illegible]	أهل نينوى	[illegible]	[illegible]	بنو إسرائيل	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	المعجزات	المعجزات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الوراثة والأحاديث النبوية الشريفة

عن عائشة[1] رضي الله عنها أنها قالت: قال رسول الله ﷺ: «تخيّروا لِنُطَفِكم، فانكحوا الأكفاء، وأنكحوا إليهم» رواه ابن ماجه، والحاكم في مستدركه والبيهقي في سننه.

وعن عائشة[2] رضي الله عنها أنها قالت: قال رسول الله ﷺ: «تخيّروا لنطفكم، فإن النساء يلدن أشباه إخوتهن، وأخواتهن» رواه ابن عدي في الكامل، وابن عساكر.

وعن أنس بن مالك قال: قال رسول الله ﷺ: «تخيّروا لنطفكم...» أخرجه أبو نعيم في (الحلية).

وعن أنس[3] بن مالك رضي الله عنه أن رسول الله ﷺ قال:

---

(١) راجع صحيح الجامع الصغير /تأليف الألباني/المكتب الاسلامي.

(٢) راجع الفتح الكبير تحقيق محمد ناصر الدين الألباني/المكتب الاسلامي.

(٣) كتاب (مدخل للتصور الاسلامي للانسان والحياة) للاستاذ المشارك عابد توفيق الهاشمي /كلية الآداب /الجامعة المستنصرية هامش ص ٣٧ /ط ١.

«تزوجوا في الحجر الصالح فإن العرق دساس» رواه أبو منصور الديلمي في الفردوس.

وعن حديث ابن[1] عمر رضي الله عنهما أن رسول الله ﷺ قال: «وانظروا في أي نصاب تضع ولدك، فإن العرق دساس» رواه أبو موسى المديني في كتاب (تضييع العمر والأيام).

ويقول الأستاذ عابد توفيق الهاشمي في كتابه[2]: (ويروى أن أعرابياً أتى رسول الله ﷺ فقال: (إن امرأتي ولدت غلاماً أسود أنكرته. فقال ﷺ: «هل لك من إبل؟ قال: نعم. قال: فما ألوانها؟ قال: حمر. قال: هل فيها من أورق؟ قال: إن فيها أورقاً. قال: فأنّى ترى ذلك جاءها؟ قال: يا رسول الله: لعلّ عرقاً نزعه. قال ﷺ: «لعلّ هذا أيضاً نزعة عرق» أو كما قال صلى الله عليه وسلم).

عن عائشة رضي الله عنها أن رسول الله ﷺ قال: «تخيّروا لنطفكم، فانكحوا الاكفاء، وأنكحوا إليهم» رواه ابن ماجه، والحاكم في مستدركه والبيهقي في السنن والحديث صحيح[3]

---

(١) راجع هامش ص ٣٧ من كتاب (مدخل إلى التصور الاسلامي للانسان والحياة) تأليف الأستاذ عابد توفيق الهاشمي الأستاذ المشارك في تقسيم علم النفس /كلية الآداب /جامعة المستنصرية.

(٢) المصدر السابق ص ٣٧ /ط ١.

(٣) ص ٣٧ /مجلد ٣ /حديث رقم ٢٩٢٥ /صحيح الجامع الصغير وزيادته /ط ٢ /تأليف محمد ناصر الدين الألباني/ المكتب الاسلامي.

/الأحاديث الصحيحة ١٠٦٧.

وعن معقل بن يسار أن رسول الله ﷺ قال: «تزوّجوا الودود الولود، فإني مكاثر بكم» رواه أبو داود والنسائي والحديث صحيح[1] (الارواء ١٨١١).

وعن ابن عباس أن رسول الله ﷺ قال: «نطفة الرجل بيضاء غليظة، ونطفة المرأة صفراء رقيقة، فأيُّهما غلبت صاحبتها فالشبه له، وان اجتمعا جميعاً كان منها ومنه» رواه أبو الشيخ[2] في العظمة (ضعيف الجامع الصغير وزيادته للألباني).

عن أبي سعيد الخدري مرفوعاً: (إياكم وخضراء الدِّمن. قالوا: وما خضراء الدِّمن يا رسول الله؟ قال: المرأة الحسناء في المنبت السوء) رواه العسكري والدارقطني.

وذكر في الأثر (تخيروا لنطفكم فإن العرق دسّاس)[3] رواه ابن

---

(١) المصدر السابق ص ٤٠ /مجلد ٣ /حديث رقم ٢٩٣٧ /ط ٢ تأليف محمد ناصر الدين الألباني/المكتب الاسلامي.

(٢) الفتح الكبير للألباني حديث رقم ٥٩٧٠ /ص ١٤ /مجلد ٦/المكتب الإسلامي.

(٣) انظر ص ٣٨ /تربية الأولاد في الاسلام /ج ١ /ط ٢ تأليف عبد الله علوان.

ماجه والديلمي.

وعن عائشة رضي الله عنها مرفوعاً أن رسول الله ﷺ قال: «تخيّروا لنطفكم فإن النساء يلدن أشباه إخوانهن وأخواتهن» رواه ابن عدي وابن عساكر.

وذكر في الأثر (تزوجوا في الحجر الصالح فإن العرق دسّاس) رواه ابن عدي في الكامل[1] مرفوعاً.

وحديث (لا تنكحوا القرابة فإن الولد يخلق ضاوياً) أي نحيفاً قال في المختصر: ليس بمرفوع[2].

عن يحيى بن قَزَعَة عن مالك، عن ابن شهاب عن سعيد ابن المُسَيَّب عن أبي هريرة، أن رجلاً أتى النبي ﷺ فقال: «يا رسول الله وُلِد لي غُلام أسود، فقال:

هل لك من إبل؟ قال: نعم، قال: ما ألوانها؟ قال: حمر، قال: هل فيها أورق؟ قال: نعم، قال: فأنّى ذلك؟ قال: لعله

---

(١) انظر ص ٣٨ /تربية الأولاد في الاسلام /ج ١ /ط٢.

(٢) انظر ج ٣٦٦ /الفوائد المجموعة في الأحاديث الموضوعة لشيخ الاسلام محمد بن علي الشوكاني /تحقيق عبدالرحمن اليماني /المكتب الاسلامي - بيروت.

نَزَعَة عرق، قال: فلعلّ ابنك هذا نَزَعه»[1]. رواه البخاري.

وتقول بعض المصادر، أنّ الرجل الذي أتى الرسول صلوات الله وسلامه عليه هو ضمضم بن قتادة.

والحديث السابق متفق عليه، فقد رواه البخاري في صحيحه وكذلك الإمام مسلم.

ويقول الشيخ الإمام محمد الصّنعائي في كتابه (سُبُل السلام شرح بلوغ المرام)[2] ما يلي: (... ١٠٣٦ - وعن أبي هريرة، أن رجلاً قال: يا رسول الله، إن امرأتي، ولدت غلاماً أسود. قال: «هل لك من إبل؟» قال: نَعَمْ. قال: «فما ألوانها؟» قال: حُمْرٌ. قال: «هل فيها من أورق؟» قال: نَعَم. قال: «فأنّى ذلك؟» قال: لعله نَزَعَه عرق. قال: «فلعلّ ابنك هذا نَزَعَه عِرْق» متفق عليه.

وفي رواية لمسلم: وهو يُعَرِّض بأن يَنفيه، وقال في آخره: ولم يُرَخِّصْ له في الانتفاء منه.

---

(١) كتاب الطلاق /باب إذا عرض بنفْي الولد /الجزء السابع /صحيح البخاري /ص ٦٨ /مطابع الشعب /طبعة ١٣٧٨.

(٢) ص ١١٢١ - ١١٢٢ /طبعة ١٤٠٠ هـ /١٩٨٠ م /ج ٣ تأليف الشيخ الامام محمد بن اسماعيل الأمير الصّنعاني المتوفى ١١٨٢ هـ، صححه وعلّق عليه محمد عبد العزيز الخولي.

(وعن أبي هريرة رضي الله عنه أن رجلاً) قال عبد الغني أن اسمه ضمضم بن قتادة. . .).

وعن أنس رضي الله عنه أن رسول الله ﷺ قال: «تزوجوا في الحجر الصالح، فإن العرق دساس» رواه أبو منصور الديلمي في الفردوس[1].

وعن ابن عمر رضي الله عنهما أن رسول الله ﷺ قال: «وانظروا في أيّ نصاب تضع ولدك فان العرق دساس» رواه أبو موسى المديني في كتاب (تضييع العمر والأيام)[2].

مما سبق ذكره من الأحاديث النبوية الشريفة نرى بوضوح تام، أنه قبل ألف وأربعمائة سنة تقريباً أشار الرسول الكريم صلوات الله وسلامه عليه. والذي لا ينطق عن الهوى، أشار إلى دَوْر الوراثة في حياة البشرية جمعاء.

فالوراثة تلعب دوراً هاماً في صفات كل إنسان على وجه الأرض، بل كل كائن حي، منذ بدء الخليقة حتى يومنا هذا، سواء كان ذلك الكائن الحي نباتاً، أو حيواناً، أو إنساناً، أو من

---

(١) انظر هامش ص ٣٧ /مدخل إلى التصور الاسلامي للانسان والحياة /تأليف الاستاذ عابد توفيق الهاشمي الاستاذ المشارك /كلية الآداب ـ الجامعة المستنصرية /ط ١ لسنة ١٤٠٢ هـ /١٩٨٢ م.

(٢) تخريج الأحياء للعراقي /٢/ ٤١.

الكائنات الدقيقة.

إن صفات الأشخاص من طول، وقصر ولون... الخ من صفات، يتوارثها الأبناء عن الآباء، والخلف عن السلف، مهما بعدت القرابة وطال الزمان، وبعد المكان، واندثر وعفا رسم الأجداد والسلف.

وهذا ما نوّه عنه رسول العالمين محمد صلوات الله وسلامه عليه.

وكذلك من الأحاديث السابقة نرى أن الرسول صلوات الله وسلامه عليه، حثنا على اختيار الزوجة الصالحة الكفء ذات الصفات الحميدة والصحة الجيدة، لأن تلك الصفات التي تتحلى بها الزوجة، تنتقل بالوراثة للأبناء والأحفاد، وبانتقاء الزوجة الكفء كما أشار الرسول صلوات الله وسلامه عليه، يكتسب الأبناء والأحفاد الصفات الحميدة من الأمهات فيصبحون الأكفاء في الصحة والنفس، والجسم، والعقل، والأخلاق والدين. وذلك لأن صحة وكفاءة الزوجات لها أثر واضح على صفات الأولاد وكفاءَتهم، وصحتهم، لأن صحة وكفاءة الأزواج تنعكس على الأولاد والأحفاد، وخصوصاً الأمراض الوراثية كمرض الناعور (الهيموفيليا)، الذي ينتقل بواسطة الإناث للذكور مع أنهن لا يصبن به، ولكنهن ينقلنه للذكور فقط فيصابون به.

ويتميز مرض الناعور هذا بسهولة النزف من الجروح ولو كانت خدشاً بسيطاً، فدم المريض لا يتخثر، وهذا المرض ينتقل من الأمهات للأبناء الذكور فقط.

وعلاوة على مرض الناعور فهنالك أمراض وراثية عديدة ربما تنتقل من الأمهات والآباء والأجداد إلى الأبناء، والأولاد، والأحفاد، وخصوصاً إذا كان الزوجان مصابين بذلك المرض الوراثي، فإن احتمال إصابة الأولاد تزداد نسبتها.

ومن تلك الأمراض الوراثية على سبيل المثال التخلف العقلي، والصمم، والبكم. وفي بعض الأحيان الصرع، وارتفاع ضغط الدم الأولي، وبعض الأمراض النفسية.

ومن المعروف طبياً أن الأم المصابة بمرض الزهري، تؤثر تأثيراً بليغاً على صفات الجنين الذي في بطنها وعلى حياته أيضاً. فربما يولد الجنين مشوهاً أو ميتاً، إذا لم تجهض به قبل الولادة.

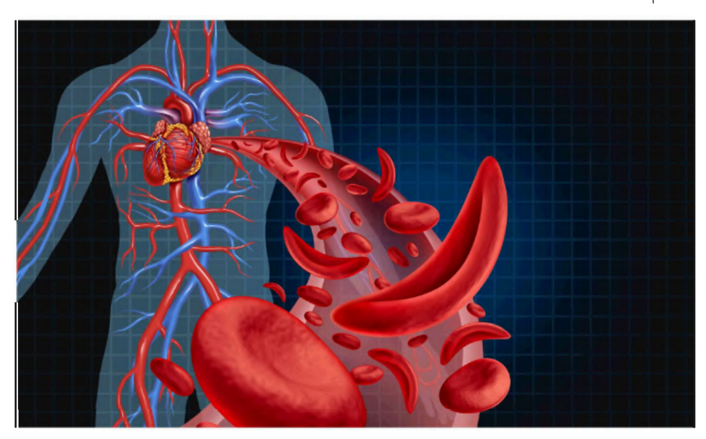
لذلك من الأهمية بمكان اختيار الزوجة الكفء والزوج الكفء كذلك، كما أمر الرسول صلوات الله وسلامه عليه فعن عائشة رضي الله عنها أن رسول الله ﷺ قال: «تخيّروا لنطفكم، فأنكحوا الأكفاء، وأنكحوا إليهم». رواه ابن ماجه والحاكم في مستدركه والبيهقي في السنن والحديث صحيح/ الأحاديث[1]

---

(١) صحيح الجامع الصغير وزيادته تأليف محمد ناصر الدين الألباني /ط ٢ /ص ٣٧ /مجلد ٢ /حديث رقم ٢٩٢٥ /المكتب الاسلامي.

الصحيحة ١٠٦٧.

حقاً إنها لمعجزة عظيمة أن يشير الرسول صلوات الله وسلامه عليه إلى كل ما ذكرنا من علم الوراثة ويتطرق لذلك العلم بأحاديثه الشريفة قبل أن يعرفها العلم الحديث بقرون عديدة مع أنه كان لا يوجد في عصر الرسول الأمي صلوات الله وسلامه عليه، الآلات، والأدوات، والوسائل الضرورية للأبحاث في الوراثة والجينات التي تحملها الكروموسومات الموجودة داخل نواة الخلية، وتلك الكروموسومات وما عليها من الجينات تحتاج لدراستها التفصيلية المجهار الالكتروني الحديث، ومواد الصباغة الضرورية لتصبغ الكروموسومات والجينات وما غير ذلك من أجسام الخلية.



مرض فقر الدم المنجلي (sickle cell disease)
هو مرض وراثي يسبب تكسر خلايا ألدم ألحمراء



الفصل الثاني

المورثات

١ ـ المورثات ـ الجينات ـ.

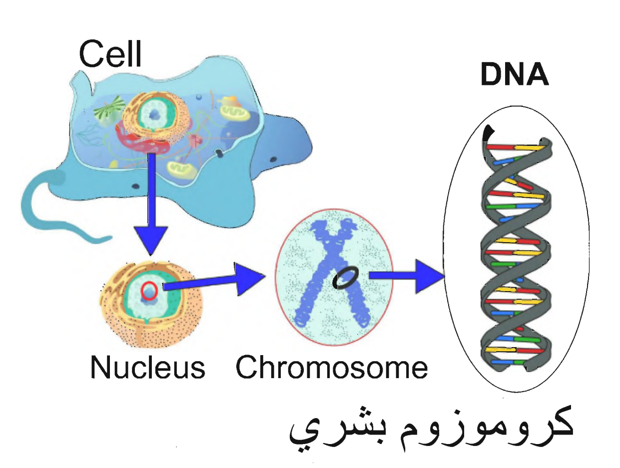
٢ ـ الخلية.

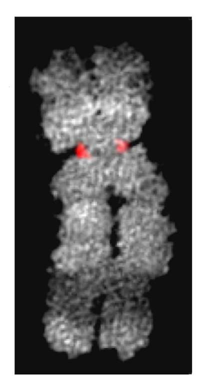
٣ ـ أجزاء الخلية.

أ ـ الغشاء الخلوي.

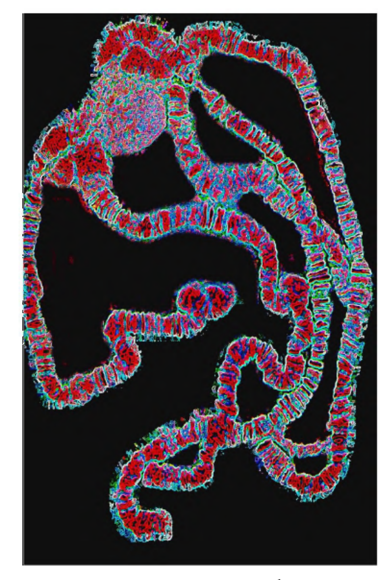
ب ـ الستيوبلازم.

جـ ـ نواة الخلية.





كروموزوم بشري



كروموزوم
ذبابه ألفاكهه



ألكروموزومات محدد
قوي للخصائص ألخلقِيّه

المورثات (الجينات)

المورثة (الجينة) (Gene, Gen): هي الوحـدة الأساسيـة، أو العامل المهم الـذي ينقل الصفـات الوراثيـة في النبات والحيـوان والإنسـان، تنتقل تلك الصفـات الوراثيـة من الآبـاء والأجـداء للأبناء والأحفاد بوساطة المورثات.

والجينــة صغـيرة جـداً لا تـرى بـالمجـاهـر الـعـاديـة (الميكروسكوبات)، ولكنها ترى بالمجـاهر الالكـترونية التي تكـبر صـور الأشياء إلى عشرات الآلاف من المـرات بل أكـثر من ذلك في بعض الأحيان.

والجينة تضبط وتتحكم في صفات الكائنات الحيـة المستقبلية، وهي محمولة على الصبيغات (كروموسومات) الموجودة داخل نواة خلية الكائن الحي.

وتوجد أنواع عديدة مختلفة من الكائنات الحية في هذا العالم، ويـرجـع اختـلافهـا إلى عـوامـل وأسبـاب متنـوعـة ومن تلكم: الأسباب الوراثية التي تتحكم بها الجينات.

والجينات تختلف عن بعضها البعض باختلاف الكائنات الحية، مع أن جميعها حاملات للصفات الوراثية، وتحفظ صفات الكائنات الحية وهم لا يزالون في الأصلاب، وتنقلها من الأجداد والأسلاف والآباء للأحفاد والخلف والأبناء، مع أنها صغيرة جداً، ويقال لو أن جميع جينات البشر جمعت فلن يزيد حجمها عن سنتمتر مكعب واحد أي حوالي ملء قمع من أقماع الخياطة. . . !!

والمورثات (الجينات) عوامل محمولة على الصبغيات (الكروموسومات) الموجودة داخل نواة الخلية.

وللمورثات أهمية كبرى فهي التي:

١ ـ تحدد الصفات الوراثية المميزة لكل نوع من الكائنات الحية.

٢ ـ تحدد جنس الكائن الحي.

٣ ـ لها أهمية كبرى في التطور والنشوء والعمليات الحيوية في الخلية.

٤ ـ هي التي تنقل الصفات الوراثية للكائن الحي.

٥ ـ لها أهمية كبرى في طفرات النبات والحيوان فإذا حدث أي تغيير في صفات الجين (المورثة) وتركيبه كأن يعرض إلى أشعة

سينية التي تحدث تأين ذرات المركب الكيماوي للجين أي نقل الالكترونات بواسطة الإشعاع يؤدي إلى تغير في الجين وهذا التغير يؤدي إلى ظهور الطفرة Mutation وبذلك تظهر صفات وراثية في الأبناء تختلف عن الصفات الوراثية الموجودة في الآباء، وربما تكون تلك الصفات مناسبة للبيئة الموجود فيها ذلك الكائن الحي بحيث يتطور ويتكاثر وبهذا، يصبح السائد على الكائنات الحية الأخرى.

(والجين[1] جزئي كيمائي يتركب من نيوكليوتيدات تكون البيورينات[2] Purines والبريميدينات[3] Pyrimidines أساساً لها وأي تغيّر في تركيب البيورين أو البريميدين قد يؤدي إلى تغيّر في الجين (أي طفرة) وبهذا تظهر صفات وراثية تختلف عن الصفات الوراثية في الآباء... ولقد اكتشف العلماء أن عمل الجين ينحصر في تخليق الانزيم الذي يؤدي إلى عمل حيوي معين نتيجة الصفة الوراثية التي يحملها الجين.. ذلك يكمن في ترتيب القواعد النيتروجينية من أدنين وثايمين وسايتوسين وجوانين على

---

(١) كتاب البيولوجيا (علم الحياة) ط ٨ لسنة ١٤٠٣ هـ - ١٩٨٣ م ص ٢٣٢ تأليف الدكتور عدنان بدران والدكتور رمسيس لطفي واسماعيل أحمد عوض.

(٢) قاعدة نيتروجينية.

(٣) البريميدينات قواعد نيتروجينية.

جـزيء الحامض النـووي الـرايبـوزي الأُكسجيني DNA الـذي يتكـون منه الجـين، وأي اختـلاف في هـذا الـترتيب سيؤدي إلى صفات وراثية جديدة وباكتشاف جزيئات الوراثة من قبل العلماء واتسن Watson وكـرك Crick، تمّ اكتشاف الكثـير عن مـاهيـة الجـين وكيفية عمله في تخليق الانـزيمات التي تسيـطر عـلى جميـع العمليـات الحيويـة في الكائن الحي. . . ولقـد تمّ التعـرف عـلى الجينات على أساس أنها الأجزاء المكونة للكروموسومات لـذا فإن الـتركيب الكيميـائي للجـين هـو جـزء من الـتركيب الكيميـائي للكـرومـوسـوم. . ولقد وجـد بأن الكـرومـوسـومـات تتكـون من أحماض نوويـة التي هي مُبَلْمرات النيـوكليوتيـدات بالاضـافة إلى هيكل بروتيني لتثبيت النيوكليوتيدات عليه ولقد تمّ التعرف عـلى هذه البروتينات بأنها عبارة عن هستونات Histones وبروتامينات Protamine. . . تمّ التعـرف على الحـامض النووي الـرايبـوزي الأكسجيني DNA ووجد بأنـه يكون الجينـات في الخلية، كـما تمّ اكتشـاف الحامض النـووي الرايبـوزي RNA في النواة والنـويّـة والسيتوبلازم أما جزيء DNA فقد وجد على الكروموسومات في النواة، وجزيء الحـامض النووي DNA جـزيء ضخم يتجاوز وزنه النوعي المليون ولقد قام واتسون وكرك عام ١٩٥٣ في بنـاء طراز لبنيته استطاعوا بواسطته تفسير كيفية نقل الصفات الوراثية وضبط الأعمال الحيوية في الخلية. . . ويتكون جزيء الـ DNA

حسب طراز واتسون وكريك من سلسلتين لولبيتين تلتف الواحدة حول الأخرى كسلم لولبي تتابع فيه النيوكليوتيدات ويتألف كل نيوكليوتيد من قاعدة نيتروجينية وسكر خماسي ومجموعة فوسفات. . . إن الـ DNA هي مادة الوراثة. . وقد لوحظ أن جزيء الـ DNA يتصف بما يلي:

١ ـ لقد وجد أن الـ DNA هو مكون ثابت لكل كروموسوم في كل خلية. . .

٢ ـ إن كمية DNA في الجاميتات أحادية الكروموسومات (البويضات والحيوانات المنوية) هي نصف الكمية الموجودة في الخلايا الجسمية Somatic Cells ثنائية الكروموسومات. . . إن كمية مادة DNA ثابتة في خلية النوع الواحد عبر الأجيال المختلفة كما أنها تستطيع تكثير نفسها في الخلية. . . وتتكون الجينات من الحامض النووي DNA في جميع الكائنات الحية باستثناء بعض الفيروسات التي تتكون جيناتها من الحامض النووي الرايبوزي RNA، ولقد تمّ اكتشاف الرسول RNA الذي يحمل الرسالة الوراثية من الجين في النواة إلى الرايبوسوم في السيتوبلازم لترجمة هذه الرسالة إلى بروتينات (انزيمات) وتتكون البروتينات من عشرين نوع من الأحماض الأمينية تتسلسل بنمط معين وهذا التسلسل هو طبق الأصل لتسلسل النيوكليوتيدات في الجين، أي أن الأنزيم الذي يصنع من الأحماض الأمينية على

الرايبوسوم له نمط معين من تتابع الأحماض الأمينية في سلسلة أو أكثر. وجميع الدلائل تشير إلى أن جزيء RNA يقوم بعمل رئيسي في حمل الشيفرة الوراثية وصنع البروتينات وتعمل الجينات عمل سيد الخلية فتصدر أوامرها من النواة بدون مغادرتها، وتنفذ هذه الأوامر عن طريق رسل من الـ RNA تقوم بحمل الأوامر لصنع شغالات (انزيمات) للقيام بالعمليات الحيوية في الخلية. والتعليمات التي تحملها هذه الرسل من الجينات هي في الواقع الشيفرة الوراثية التي تمثل جملة وراثية لترجمة صفة الجين الوراثية، لذا نستطيع القول بأن جزيء الـ DNA القادر على التكاثر الذاتي والمجهز بالشيفرة أو الرموز الوراثية يسيطر سيطرة تامة على الكائن الحي عن طريق قواعده النيتروجينية نوعها وطريقة تسلسلها ونحن نعلم أن البروتينات تنتج عن اتحاد الحوامض الأمينية....) هذا ما جاء في كتاب البيولوجيا.

ويقول الدكتور محمد علي البار في كتابه[1]: (يتكون الصبغ من سلاسل حلزونية ملتفة حول نفسها على هيئة سلالم كل درجة (مرقاة) تربط بين حمضين أمينيين (والأحماض الأمينية هي اللبنات التي يتكون منها البروتين) وتتناغم الأحماض واحداً بعد آخر ودرجة درجة حتى تتكون تلك السلالم الطويلة الممتدة..

(١) ص ٥٩ /خلق الانسان بين الطب والقرآن /ط ١ /الدار السعودية للنشر والتوزيع /جدة ـ السعودية.

تلتف حول نفسها وتتكوم حتى تصبح واحد على مليون من الميتر أو أقل تلتف هذه السلالم حول محورها حتى لا يمكن تميزها تحت أقوى المجاهر إلا عندما تبدأ الخلية في الانقسام. . .).

إن كل كائن حي بدأ أصلاً بخلية واحدة، ولكن الجينات الموجودة بتلك الخلية تختلف عن الجينات الموجودة في خلية الكائن الحي الآخر، وبما أن الجينات هذه تتحكم في صفات الكائن الحي المستقبلية في أثناء تطوره ونموه فإنه يتخلق من تلك الخلية كائن حي مستقل بصفاته يختلف عن نوع الكائن الحي الآخر فعلى سبيل المثال لا الحصر فإن الجينات الموجودة في نطفة أمشاج الإنسان أي الموجودة في البويضة الأنثوية الملقحة من قبل الحيوان المنوي الذكري والمسماة بالزيجوت Zygote تلك الجينات ستؤدي إلى تطور الزيجوت (نطفة الأمشاج) إلى إنسان وليس إلى حصان أو غيره من الكائنات الحيّة. وعدد الصبيغات (الكروموسومات) تعتمد على نوع الكائن الحي فهي في الإنسان ٤٦ كروموسوماً وفي ذبابة الفاكهة الدرسفيلة ثمانية كروموسومات وعليها الصبيغات التي تحدد الصفات الوراثية المميزة، وتلك المورثات أو الجينات وكذلك الصبيغات لها ميزة مهمة وصفة أساسية وهي أن مورثات الجنس الواحد تتحد وتتزاوج مع مورثات أفراد ذلك النوع، ولكنها لا تتزاوج مع أفراد من أنواع أخرى لأنها قادرة على التوافق باستمرار بالتكاثر الجنسي في داخل

أسرة النوع الواحد، ولذلك لا تظهر فوارق هامة في التركيب الجيني وفي الصفات التي تضبطها الجينات في داخل النوع الواحد من الأحياء، وهذا النوع يحوي الجماعة التي يكون بين أفرادها شبه كبير.

إن هذه (الأفراد قادرة على التزاوج مع بعضها البعض، ولكن لا تتزاوج مع أفراد من أنواع أخرى وبذلك فأفراد النوع الواحد جماعة منعزلة تناسلياً)[1].

يقال أن عدد الكائنات الحيّة التي عرفت حتى الآن تقدر بتسع مائة وخمسين ألفاً (٩٥٠ ألف) تختلف فيما بينها اختلافاً بيناً، وتضم كل مجموعة أنواعاً مختلفة تختلف أيضاً في أشكالها وألوانها وأحجامها.

إن الكائن الحي عبارة عن مخلوق معقد التركيب قادر على التكاثر والتناسل لينتج مخلوقاً من نفس نوعه، وكل مخلوق له القدرة على النمو، والتمثيل الغذائي.

ولقد حاول الإنسان منذ القدم تقسيم الكائنات الحية إلى مجموعات لتسهيل دراستها، فقسمها بعضهم إلى مملكتين استناداً على التشابه الظاهري للأحياء فهنالك مملكة الحيوان وأخرى

---

(١) الموسوعة العربية الميسرة /ط ٢ /ص ١٨٥٩.

مملكة النبات التي أعضاؤها لا تقدر أن تتحرك بل ثابتة في مكانها، والنباتات قادرة على صنع غذائها بنفسها وكذلك لا يوجد لها شكل أو حجم محددان.

بينما الحيوانات تتحرك من مكان لآخر، وتأكل الغذاء ولا تقدر أن تصنعه بنفسها، ولها شكل وحجم محددان.

وفيما بعد وجد أن بعض الكائنات لها صفات الحيوان والنبات معاً فهي تتحرك بنفس الوقت خضراء اللون مثل النبات المسمى Euglena، فلذلك اقترح عالم الأحياء الألماني Haeckel سنة ١٨٦٦ بإنشاء مملكة جديدة ثالثة تسمى الأوليات Protista ومعناها Protista = very first. والأوليات تحوي الطحالب algae والفطريات Fungi والجراثيم Bacteria والبروتوزوا Protozoa وفيما بعد قسّمت الأوليات إلى قسمين وهما: الدنيئة Lower مثل الجراثيم Bacteria والطحالب الخضراء المزرقة blue-green algae التي ينقصها النواة الواضحة المعنية المحدودة والعليا Higher ذات نواة في الخلية محددة ومعينة وواضحة....

وقد قسمت الكائنات الحية إلى مجموعات لتسهيل دراستها فنجح بعضهم في تعريف النوع بأنه مجموعة من الأفراد المتشابهة التي نتجت من آباء تتشابه. ثم جاء آخرون من العلماء فاقترحوا نظاماً يعتمد على تشابه بيئات الكائنات كتلك التي تعيش على

الأرض أو في الهواء أو في الماء ثم ظهـر نظام التسمية الثنائية في تصنيف الكائنات الحية التي تنتمي إلى نفس المجموعة وارتكزوا على النوع، وقالوا إن النـوع ثابت، ومجموعة الأنـواع المتشابهـة تكون الجنس، وأعطوا لكل كائن حي اسـماً علمياً، الأول يشـير إلى الجنس والثاني يشير إلى النوع ويرجع هذا النـظام إلى لينيوس الـذي أسهمت أعـمال جـون راي في تقـدمــه. ثم اقـترح علماء آخرون نظاماً تصنيفياً آخـر يضـم (مملكة ـ شعبـة ـ طائفـة ـ رتبة ـ عائلة ـ جنس ـ نوع ـ صنف).

وهنـالك تصـانيف أخـرى ففي عـام ١٩٦٩ م اقـترح العـالم ويتاكر[1] Whitta Ker تصنيف جديد للأحياء يقسمهـا إلى خمسة مجموعات أو ممالك وهي:

١ ـ مجموعة الجراثيم والطحالب المخفرة المـزرقة ذات التنـوي المبكر Prokaryota وتسمى أيضاً Moneraوتحـوي هذه المملكـة المخلوقـات المفـردة الخليـة ذات التنـوي المبكـر، ونـواة خليتهـا ينقصها الشكل المحدد.

وهـذه المجموعـة من الأوليات الـدنيئـة Lower Protists أي الكائنات الأولية الدنيئة.

---

(١) Text book of Fungi, Bacteria and Vituses By H.C. Dube ص ٢ /طبعة سنة ١٩٧٨.

٢ ـ الأوليات ذات التنوي السليم السوي Eukaryotes. وهي ذات خلية واحدة وتسمى أيضاً الأوليات Protista أو Unicellular Eukaryotes.

٣ ـ المملكة النباتية Plant Kingdom وتحوي النباتات الخضراء.

٤ ـ الفطريات Fungal Kingdom.

٥ ـ المملكة الحيوانية Animal Kingdom.

وهنالك علماء لا يعترفون إلا بأربعة ممالك للأحياء حيث دمجوا الأوليات Protista ذات الخلية الواحدة من حيوان أو نبات إلى صنفها الحيواني أو النباتي.

وهنالك تشابه للنوع الواحد للكائنات الحية، تشابه في صفات كثيرة، ولكنها تختلف أيضاً اختلافاً كبيراً في الشكل، والحجم، واللون والطول، وتكيفها مع البيئة... الخ من صفات. فهنالك اختلافات تدريجية تحدث في الصفة الواحدة ومن أمثلة ذلك الطويل ـ الوسط ـ القصير وهنالك اختلافات قطعية تحدث دون ظهور صفات وسطية بين الصفتين كالذكر أو الأنثى، أو صفة المقاومة للمرض أو غير مقاوم. وتفيد هذه الاختلافات القطعية في تصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات.

وجاء في الموسوعة العربية[1] الميسرة: (نوع: أصغر طبقة في التصنيف الشائع الاستعمال. أي الجماعة التي يكون بين أفرادها شبه كبير، والأسماء الشائعة للحيوانات والنباتات المألوفة غالباً ما تشير إلى أنواع، كالقط والكلب والقطن، والنوع بالنسبة لمعظم الحيوانات وكثير من النباتات مجموعة من الأفراد قادرة على التزاوج بعضها ببعض، ولكنها لا تتزاوج مع أفراد من أنواع أخرى...).

الخليَّة

الخلية هي الوحدة أو اللبنة التي تتركب منها أجسام الكائنات الحية، أي إنها وحدة التركيب في جميع الكائنات الحية سواء كانت حيوانية أم نباتية. والخلية هي التي تقوم بالوظائف الحيوية في كل كائن حي. أي أن الخلية أيضاً هي وحدة الوظيفة في جميع الكائنات الحية، لأنها تقوم بالوظائف الحيوية كالتغذية والنمو، والحسّ والحركة والتنفس والهضم والاخراج، وكل خلية ناتجة عن انقسام خلية أخرى.

والخلية مع أنها في تركيبها العام تتشابه مع الخلايا الأخرى؛ إلا أنها تختلف عن بعضها البعض في التركيب التفصيلي،

---

(١) ص ١٨٥٩ /ط٢.

والوظيفة والحجم والشكل، والقصر والطول، فبعضها ربما يصل إلى المتر كبعض الخلايا العصبية، ومنها ما هو اسطواني الشكل أو كثيرة الأضلاع أو المفلطحة.

وقد تصغر الخلية في أغلب الأحيان حتى لا تقدر العين أن تراها إلا بواسطة المجهر (الميكروسكوب)، ونادراً جداً ما تكبر الخلية لتتخذ شكلاً وحجماً كبيراً كحجم البرتقالة مثل صفار بيضة النعامة الذي هو عبارة عن خلية واحدة.

ومن الأحياء ما يتكون من خلية واحدة، وهذه الخلية المنفردة، تقوم بجميع الوظائف الحيوية وتسمى تلك الكائنات وحيدة الخلية، ولها أنواع وأصناف عديدة كالجراثيم والفطريات والفيروسات... الخ.

ومن الكائنات الحية ما يتكون جسمه من العديد من الخلايا وتسمى الكائنات ذوات الخلايا المتعددة أو عديدة الخلايا. فجسم الانسان مثلاً، يتكون من العديد من الخلايا المتنوعة، وكل مجموعة من هذه الخلايا تتجمع لتشكل نسيجاً خلوياً له وظائف خاصة به.

وجاء في كتاب غرائب[1] العالم: (يتركب جسم الانسان من

---

(١) غرائب العالم /تأليف ميشال مراد /ط ٤ /ص ١٢.

ستين بليون خليـة، هذا مـا قدره العلماء، وقـالوا أنـه يموت من هذا الجسم كل ثانية خمسون مليون خليـة، بينما يـولد مكـانها في الثانية خمسون مليون غيرها).

ويقول الدكتـور خالص[1] جلبي في كتـابه: (.. وهكـذا نغير جميـع أجهزتنـا وأنسجتنا عـدا الـدمـاغ كـل سبـع سنـوات مـرة واحدة...).

أجزاء الخلية

إن أوّل من رأى الـتركيب الخلوي هــو العــالم الانجليــزي روبرت هوك Robert Hooke المولد سنة ١٦٣٥ م والمتوفى عـام ١٧٠٣ م. وذلك عندما كان يفحص بنية الفلين فوجد أن الفلين يتركب من وحدات صغيرة رآها بواسطة المجهر (الميكروسكوب) ودعى تلك الحجرات الصغيرة بالخلايا ومفردها خلية Cell.

وتتركب الخلية من أجزاء ثلاثـة وهي الغشاء الـرقيق ويسمى الغشاء الخلوي، والسيتوبلازم، والنواة.

الغشاء الخلوي Cell membrane:

الغشاء الخلوي: هو ذلك الجزء الحي من الخلية الذي يحيطها

(١) الطب محراب الإيمان رسالة جامعية لنيل لقب دكتور في الطب /ج ١ /ص ١٢٥.

من الخارج، فيحفظ محتوياتها الداخلية من المؤثرات الخارجية كما أن لـه قدرة انتخـاب المواد التي يسمـح لهـا بـالنفـاذ والمـرور من خـلاله كـالمـواد التي تحتـاجهـا الخليـة، أو يسمـح لبعض المـواد بالانتقال من داخـل الخلية للخـارج كالمـواد التي تريـد الخلية أن تتخلص منهـا مثـل المــواد التي تتخلف عن عمليــات الأبض (العمليات الحيوية للخلية) مثـل ثاني أكسيـد الكربـون أو بعض المـواد النيـتروجينيـة. والغشـاء الخلوي غشاء هـلامي القــوام، بلازمي (مادة الحياة) التركيب، شبه منفذ وبذلك يتم تبادل المواد الغذائية والغازات، والمواد الإخراجية بين الخلية، والوسط الذي يحيط بهـا، ولا يسمح بـالدخـول لمن لا تبتغي الخلية أن يـدخل إليها وكذلـك لا يسمح أن تخـرج المواد التي لا تبتغي الخليـة أن تخرج منها.

ولقـد جاء في كتـاب (جسم الانسـان)[1] عن الغشـاء الخلوي لجسم الإنســان مـا يـلي: (. . . عبـارة عن طبقـة مـزدوجـة من الجزيئات الدهنية (الـدسم) موجـودة ضمن طبقتين بـروتينيتين، وهذا الغشاء يضبط انتقال المواد من الخلية وإليها. . .).

وعلاوة على أن الغشاء الخلوي له وظـائف حيويـة مهمة فـانه

---

(١) جسم الانسان /تأليف بول لويس ودافيـد روبنشتاين تـرجمة الـدكتور عصام المياس /ص ٤.

يدعم الخلية ويشكل إطاراً خاصاً بها.

وكثير من الخلايا النباتية لها جدار خلوي غير حي يحيط الغشاء الخارجي للخلية النباتية يتركب معظمه من السيليولوز الذي يفرزه السيتوبلازم الخلوي وهذا الجدار الخلوي يشكل دعامة قوية صلبة لخلايا النباتات.

السيتوبلازم Cytoplasm
(الحشوة الخلوية)

السيتوبلازم: هو ذلك الجزء من المادة الحيوية في الخلية الموجود داخل تجويفها وخارج النواة، ويحده من الخارج الغشاء الخلوي، ويشكل الجزء الكبير من الخلية.

والسيتوبلازم شبه سائل، هلامي، لزج، ذو التركيب المعقد. وهو مادة حية بروتوبلازمية (مادة الحياة)، يقوم بمعظم الوظائف الحيوية المهمة التي تعتمد عليها حياة الخلية. ويحيط بالنواة من جميع نواحيها. ويشكل الماء نسبة عالية فيه إذ تصل إلى حوالي ٦٠ ـ ٨٥٪ وربما أكثر أو أقل على حسب نوع الخلايا. وما تبقى من مواد فهي مواد بروتينية ودهنية وكربوهيداتية ومواد أخرى كالأملاح المعدنية...

ويحتوي السيتوبلازم على جسيمات عديدة ومواد متنوعة تختلف

باختلاف نوع الخلية، وإليكم بعض ما يمكن أن يحتويه سيتوبلازم أية خلية سواء كانت نباتية أو حيوانية وهي: الميتوكندريا، والبلاستيدات، والأجسام المركزية (السنتروسومات Centrosomes) والشبكة الأندوبلازمية، وجهاز جولجي، والريبوسومات، والليسوسومات وغيرها...

أما عن بعض ما يحتويه سيتوبلازم خلية جسم الإنسان فقد جاء في كتاب جسم[1] الانسان: (السيتوبلازم هو محلول هلامي التماسك من الأملاح، والبروتينات والدهون والكاربوهيدرات... بعض مكوناته لها شكل حبيبات ونقيطات بالغة الدقة، وهو يحتوي بالإضافة إلى ذلك على عدد من بنيات أكثر تعقيداً هي العضيات، الميتوكوندري ذات الشكل الكروي أو الأنبوبي تحتوي على أنزيمات وهي مواد بروتينية محضرة للتفاعلات البيوكيميائية، تلعب دوراً في عملية التنفس وإطلاق الطاقة. أما الشبكة البلازمية الداخلية فهي شبكة من ح. ر. ن (حمض ريبي نووي) وتؤلف الجزء الخلوي الذي ينتج البروتين، فجزيئات الـح. ر. ن لها بنيات تعمل كقوالب أو نماذج لانتاج مختلف البروتينات مراراً وتكراراً. وجسم غولجي شائع الوجود سيما في الخلايا الافرازية وهو يتألف من قنوات دقيقة مجاورة

(١) جسم الإنسان /تأليف بول لويس ودافيد روبنشتاين ترجمة الدكتور عصام المياس /ص ٤.

للنـواة وثمة عضيـة أخرى القسيم المـركزي مـوجود أيضـاً قرب النـواة وهو يتكـون من مركـزين محاطـين بخيـوط سيبـوبـلازميـة شعاعية ويلعب دوراً في عملية الانقسام الخلوي).

ومن المحتويات الحية الموجودة في السيتوبلازم هي الميتوكندريا التي هي عبارة عن أجسام صغيرة ذات شكل عصـوي أو كروي أو خيطي، تنتشر في أنحاء السيتوبلازم وتكثر تلك الأجسام عادة في الخـلايا التي فيهـا نشاط حيـوي كبير وتقـوم بعمليات الأيض (التمثيـل الغذائي) وهي التي تنتـج الطاقـة في الخليـة وتكـثر في خلايا الكبد والعضلات. وتعتبر مراكز لتوليد الطاقـة في الخلية، ومراكز النشاط التنفسي فيها.

والميتوكندريا ذات تركيب دقيق تحاط بغلاف خارجي مزدوج، والطبقة الداخلية من ذلـك الغلاف تـبرز لتكون ثنيـات ممتدة إلى داخل جوف الميتوكندريا.

ويقوم في الميتوكندريا تفاعلات ينتج عنها تحطيم وتحليل بعض المواد العضويـة وينتج عن ذلـك إطلاق الـطاقة الضروريـة لحياة الخلية وكذلك ينطلق ثاني أكسيد الكـربون والمـاء حيث تتخلص منها بعملية الزفير. ويوجد في الميتـوكندريـا المركبـات الكيميائيـة والانزيمات الضرورية لعملية التنفس الخلوي.

والسنـتروسـوم Centrosome أو الجسم المـركـزي يـوجـد في

الخلايا الحيوانية، قريب من الغلاف النووي في السيتوبلازم، ويتخذ شكل الاسطوانة المجوفة التي جدارها يتألف من مجموعات من الأنابيب وفي أغلب الأوقات يكون للخلية سنتروسومات، ولهما دور هام عند انقسام الخلية وتكاثرها، ومنه تتكون خيوط الأشعة المغزلية في أثناء انقسام الخلية.

وجهاز جولجي له دور هام في تركيز إفرازات الخلية وإعدادها للتصدير أو التخزين. وله أحجام متباينة تختلف باختلاف أنواع الخلية فبينما يكون في الخلية العضلية صغير الحجم، يظهر في الخلايا العصبية والغدية كبير الحجم ويتركب من أكياس عديدة وهي عبارة عن أغشية مزدوجة وفجوات تحوي سائلاً توجد على جانبي الأكياس ووظيفة جهاز جولجي أن يقوم بتركيز إفراز الخلية على شكل قطرات يحضرها للتخزين أو أنه يعدها للتصدير إلى خارج الخلية. وجهاز جولجي شائع الوجود خصوصاً في الخلايا الإفرازية.

وهنالك جسيمات تعتبر معامل كيميائية تقوم بانتاج المواد البروتينية اللازمة لحياة الخلية وتسمى هذه الجسيمات الريبوسومات Ribosomes.

وتتكون هذه الجسيمات من مادة البروتين والحامض النووي الرايبوزي RNA. ويتصل بسطوح الأغشية الشبكية

الانـدوبلازميـة أعداد هـائلة من تلك الريبـوسومـات التي تصنع البروتين من الأحماض الأمينية.

وهنـالـك جهـازٌ دوري في داخـل الخليــة يـوجــد في أنحـاء السيتوبلازم وهو عبارة عن ممـرات عديـدة محاطـة بأغشيـة وهذه الممـرات توجـد في جميع أنحـاء السيتوبـلازم على شكـل شبكـة متصلة من نـاحيـة من نـواحيهـا بـالغشـاء الخلوي للخليـة ومن الناحية الأخرى تتصل بالغشاء النـووي، ومن وظائفهـا أنها تقوم في نقـل المواد من النـواة إلى السيتوبـلازم ومن خارج الخليـة إلى داخلها وإلى جميع أنحاء السيتوبلازم وبالعكس.

وتقـوم الشبكة الانـدوبلازميـة بعزل بعض المـواد المعينـة عن بعضهـا البعض، وتقوم بمثـابة سـطوح واسعة داخـل الخلية يتم عليها تفاعلات كيميائية عديدة بواسطة الأنزيمات.

والخلايا سواء كانت نباتية أو حيـوانية فـإن لها صفـات عامـة مشتركة، فلكل خلية محيط خارجي وسيتوبلازم ونواة.

ولكن التركيب التفصيلي للخليـة يختلف عن بعضها البعض، فالخلية النباتية لها جدار خلوي يتكـون من البكتين والسليـولوز، وقد تضاف لهما مواد أخرى، وفي الخلية النباتية فجوة عصاريـة، ولا يـوجد في الخليـة النباتيـة سنتريـول أو ليسوسـومات بينـما في الخليـة الحيوانيـة يوجـد فيها سنـتريول وليسـوسومـات التي تعتبر

جهازاً هضمياً داخل الخلية حيث فيها أنزيمات هاضمة لتحطيم وهضم بعض المواد الدهنية والبروتينية والأحماض النووية إلى جزيئات أصغر حيث أن تلك الجزيئات تستعمل كمصادر للطاقة. والليسوسومات Lysosomes أجسام صغيرة تشبه الأكياس تحوي أنزيمات ومنتشرة في السيتوبلازم.

ويحيط الخلية الحيوانية مادة خلوية تتركب من مواد أهمها البروتين والكربوهيدرات. ولا يوجد في الخلية الحيوانية جسيمات تسمى بلاستيدات.

ويوجد في كثير من الخلايا النباتية جسيمات دقيقة تسمى البلاستيدات Plastids وهذه نوعان إما أن تكون بلاستيدات ملونة أو بلاستيدات غير الملوَّنة وهي التي لا يوجد فيها أصباغ فهي بلاستيدات عديمة اللون ومن وظائفها أنها تساعد على خزن المواد الغذائية كالنشا.

أما البلاستيدات الملوّنة فيوجد فيها صبغ أو عدة أصباغ تضفي على الأجزاء الموجودة فيها ألواناً ومن الصباغ ما يسمى الزانثول أو الكاروتين فتكسب الأجزاء الموجودة فيها ألواناً صفراء أو برتقالية.

وهنالك البلاستيدات الخضراء Chloroplasts وتحوي صبيغات خضراء تسمى الكلوروفيل Chlorophyll أو اليخضور

الـذي يكسب النبـات لـونـه الأخضر ويقـوم في تصنيـع المـواد الغذائية للنبـات بواسـطة عملية الـتركيب الضوئي أو مـا تسمى عملية التمثيل الضوئي، وبذلـك يستطيـع النبات أن يصنـع من مواد أولية بسيطة مواد سكرية معقدة التركيب.

وبعض النباتات لا يوجد فيهـا يخضور، واليخضـور يستعمل في بعض الأحيان عقاراً أو مادة ملونة في الأطعمة.

والتمثيـل الضـوئي: عمليـة تقـوم بهـا الأجـزاء الخضراء من النبـاتـات، وأهمهـا الأوراق الخضراء والتي تحـوي اليخضـور (الكلوروفيل) وذلك لتحضير الكربوهيدرات مثل النشا والسكـر الأحـادي من مواد بسيـطة وهي ثاني أكسيـد الكـربـون والمـاء، اللذان يتحـدان بوجـود ضوء الشمس أو ضـوء مناسب. وينتـج عن اتحـادهما النشـا والسكـر الأحـادي، وينـطلق الأكسجـين في الهواء.

وتستمـد تلك الأجزاء الخضراء المـوجودة في النبـاتات الـطاقة اللازمة لعملية التمثيل الكلوروفيلي من أشعة الضـوء الشمسية. أما الماء فتحصل عليه النباتات من البيئـة الموجـودة فيها بـواسطة الجـذور، وثـاني أكسيـد الكـربـون من الجـو الـذي تعيش فيـه النباتات.

والبلاستيدات الخضراء لها تركيب دقيق ومعقد ومحاطـة بغشاء

رقيق.

والبلاستيدات تتكون من صفوف عديدة متراصة من أغشية قرصية الشكل. وكل غشاء يتركب من جزيئات اليخضور مرتبة على شكل طبقات وبهذا الترتيب تنتشر جزيئات اليخضور على مساحات كبيرة مما يتيح لها لأن تتعرض لأكبر كمية من الضوء.

وجاء في الموسوعة[1] العربية الميسرة: (تمثيل ضوئي... و... والتفاعلات الكيماوية الداخلية في العملية، والتي تؤدي إلى النتيجة المذكورة، ليست واضحة تماماً، فبعض العلماء يعتقد أن اليخضور إلى جانب امتصاصه ضوء الشمس، وإفادة النبات به، يدخل بنفسه في بعض التفاعلات الكيماوية، وقيل إن الفورمالديهايد، وحمض النمليك، ينتجان كمركبين وسيطين في العملية قبل تكون الجلوكوز، ولكن الأبحاث التي أجريت بالمتماكنات المشعة مثل ك ١٤ تشير إلى أن المركبات الوسيطة هي غالباً أحماض أمينية وأحماض عضوية أخرى، وسكرات متعادلة.... والطاقة اللازمة لعملية التمثيل الضوئي تستمد رئيسياً من الأشعة الحمراء والزرقاء إلى البنفسجية من ضوء الشمس. ولذلك فالنباتات الموجودة في حيز محاط بزجاج النوافذ لا تحرم من عملية التمثيل الضوئي، وفي النباتات الأرضية

---

(١) ط ٢ / ص ٥٤٦.

يدخل ثاني أكسيد الكربون بواسطة الثغور، كما يدخل الماء بواسطة الجذور ومن الكربوهيدرات تحضر النباتات بمساعدة الأنزيمات زيوتها ودهونها، ثم بإضافة النيتروجين الذي تحصل عليه من التربة تستطيع أن تحضر البروتينات، وكلها عمليات لا تحتاج إلى الضوء أو اليخضور، والنبات كالحيوان يتنفس ويحتاج إلى الأكسجين للحصول على الطاقة. . . وإذن فهي عملية أساسية لجميع النباتات تقوم بها ليلاً نهاراً ولا علاقة لها باليخضور أو الضوء).

نواة الخلية Nucleus

إن أول من اكتشف أنوية الخلايا هو العالم الانجليزي روبرت براون Robert Brown وذلك سنة ١٨٣١ م.

ونواة الخلية عبارة عن جسم كثيف صغير محاط بالسيتوبلازم موجودة في داخل الخلية ولها أهمية كبرى في عملية انقسام الخلية.

وتعتبر النواة من أهم أجزاء الخلية حيث أنها تحوي الجينات المحمولة على الكروموسومات والتي هي العقل المدبر والآمر للخلية. فجزيء DNA ح. د. ن (الحامض الرايبوزي الأكسجيني النووي) الذي تتكون منه الجينات والمجهز بالشيفرة

أو الرموز الوراثية يسيطر سيطرة تامة على العمليات الحيوية في خلية الكائن الحي، فتعمل الجينات عمل السيِّد والمدير والآمر للخلية فتصدر أوامرها دون أن تغادر مكانها الذي هو داخل نواة الخلية ولكن تنفذ أوامرها عن طريق رسل وهي حامض RNA ح. ر. ن أي الحامض الرايبوزي النووي Ribonucleic Acid الذي يحتوي على السكر الخماسي المسمى بالسكر الرايبوزي Ribose.

ومحتويات النواة تلعب دوراً هاماً في تنظيم وظائف الخلية وعملية التكاثر والتناسل والنمو والانقسام حيث تنقسم الخلية انقساماً عادياً، فتصبح الخلية اثنتين وهذه أربعة، وهكذا. وعند الانقسام العادي، عادة تتضاعف كمية المواد التي يتركب منها الصبغي (الجسم الملون ـ الكروموسوم) وبعد ذلك ينقسم إلى اثنين متشابهين تماماً، ثم يبتعدان عن بعضهما البعض وتنقسم النواة إلى نواتين ثم الخلية إلى خليتين بعد أن تمر الخلية في أثناء انقسامها إلى مراحل معينة مميزة، والخليتان الناتجتان عن انقسام الخلية الأم لهما نفس الصفات الوراثية، ونفس عدد الكروموسومات، ونفس تنظيم جزيء DNA ح. د. ن الذي كان موجوداً في الخلية الأم قبل الانقسام. والانقسام العادي يحدث في جميع خلايا الجسم. أما في الخلايا التناسلية التي إما أن تكون البويضة في الأنثى أو الخلية الذكرية التناسلية في الذكر

فيحصل الانقسام الاختزالي للخلية المذكورة حيث يُختزل عدد الكروموسومات إلى نصف عدد كروموسومات الخلية التناسلية الأم فيذهب نصف عدد كروموسومات الأم إلى خلية والنصف الآخر يذهب إلى الخلية الثانية الناتجة عن انقسام الخلية الأم.

وبهذا نرى أن الخلية التناسلية الذكرية أو الأنثوية الناضجة يتم فيها اختزال عدد كروموسومات الخلية الأم إلى النصف وعند إتحاد الخليتين التناسليتين بالتزاوج تتكون نطفة الأمشاج التي هي الزيجوت أي البويضة المخصبة التي نتجت عن اندماج النواة الذكرية بالنواة المؤنثة وعند الاندماج أصبح عدد الكروموسومات كما كانت في الخلية الأم أي في الانسان تصبح البويضة المخصبة حاوية على ٤٦ كروموسوماً، ثم تنقسم هذه البويضة المخصبة انقساماً عادياً وبهذا يصبح بالانقسام الاختزالي عدد الكروموسومات في الجنس الواحد ثابتاً لا يتغير طيلة عمره.

وتتكون نواة الخلية من أربعة أجزاء:

١ ـ الغشاء النووي: وهو غشاء شبه منفذ رقيق جداً، يحفظ ما في داخل النواة من مواد ومحتويات، ويحيط بالنواة ويفصلها عن السيتوبلازم، وينظم مرور المواد من النواة إلى السيتوبلازم وبالعكس.

٢ ـ السائل النووي عبارة عن سائل لزج يملأ تجويف النواة

وفيه توجد أجزاء النواة الأخرى.

٣ ـ النويّة: جسم صغير يوجد داخل النواة ويحيطها السائل النووي ولها علاقة ببناء البروتين وتخليق بعض طرز منها.

وتتكون النوية أساساً من الحامض النووي الرايبوزي RNA ح. ر. ن.

٤ ـ الكروموسومات والجينات: الكروموسومات عبارة عن خيوط رفيعة دقيقة بالغة الاستطالة موجودة في السائل النووي داخل الغلاف النووي.

وهذه الخيوط متجمعة مع بعضها البعض وملتفة حول بعضها البعض مكونة ما يشبه الشبكة المسماة بالشبكة الكروماتينية. وهي غير متميزة في الأحوال العادية ويصعب رؤيتها بالميكروسكوب الضوئي، ولكن عندما تستعد الخلية للإنقسام، تنفصل الخيوط الكروموسومية عن بعضها البعض وتتحول إلى أجسام كثيفة وقصيرة يمكن رؤيتها بالمجهر الضوئي عندما تعامل بأصباغ معينة، وكل كائن حي له عدد معين من الكروموسومات.

وجاء في الموسوعة العربية الميسرة[1]: (صبغي أو

(١) ص ١١١٤ /ط ٢.

كـروموسـوم. . . شكل تتخـذه المادة الصبغيـة في نواة الخليـة في أثناء مراحـل الانقسام غـير المباشر والانقسـام الاختزالي ويعتمـد شكل عدد الصبغيات على النوع فهي في ذبابة الفاكهة الدرسفلية ٨، أما الأعداد الشائعة في النباتات فهي ١٢، ١٤، ١٦، ١٨، ٢٤، وكلها أعداد زوجية. أما الخلايا الجنسية الناضجـة فتحوي بعد عملية الانقسام الاختزالي نصف هـذا العدد وعنـدما يتحـد المشج الذكري بالأنثوي يعود العدد إلى أصله. . .).

وتـتركب الكرومـوسومـات من الحامض النووي الـرايبـوزي الأكسجيني DNA (ح. د. ن) وبـروتـين الـذي هـو عبـارة عن هيكل بروتيني لتثبيت النيوكليوتيدات عليه وهذا الهيكل البروتيني عبـارة عن هستـونـات Histones وبـروتـامينـات Protamines. وجزيء الـ DNA (ح. د. ن) موجـود على الكـروموسـومات في النواة.

وكل كائن حي له عدد معين وثابت من الكروموسـومات التي تحمـل الجينـات التي تنقـل الصفـات الـوراثيـة فلذلـك سميت الجينات بالمورثات ومفردها جينة أو مورثة.

وكلمة صبغي (كرومـوسوم) معنـاه الجسم الذي يعـطي لونـاً داكناً عندما يتعرض لصبغات معينة.

ومن المعروف أن الجينات هي أجزاء مكونة للكروموسومات.

ومن هـذا نقول أن الـتركيب الكيميائي للجينـات هـو جـزء من التركيب الكيميائي للكروموسومات.

ومن المعـروف أن جزئي الحـامض النووي كبـير جداً وضخم يتجاوز وزنه الجزيئي المليون مثل حامض ح. د. ن DNA.

وتعتبر الجينات التي هي الوحدة الأساسية التي تنقـل الصفات الـوراثيـة من الآبـاء لـلأبنــاء، تعتـبر أصغــر جـزء حيــوي في الكروموسوم (الصبغي)، وقد وجد أن في كروموسومـات خلايـا الغدد اللعابية لذبابة الفاكهة الدرسفلية خمســة آلاف جينة وعـدد كروموسـومات ذبـابة الفـاكهة الـدرسفلية ثـمانية كـروموسـومات (صبغيات)، وهذه الجينـات والكرومـوسومـات تعتبر كبـيرة جداً بالنسبة للأحياء الأخرى ولذلك فهي مهمة جـداً من قبل العلماء لاجراء الدراسات والأبحاث عليها.

وتتركب الجينات من حـامض DNA ح. د. ن وهو حـامض دي أوكسي رابونيوكلييك Deoxyribonucleic Acid أو ما يسمى الحـامض النـووي الــرايبـوزي الأوكسجيني الــذي تنقصـه ذرة أكسجين على ذرة كربون.

ويتركب جزيء النيوكليوتيد من مجموعة الفوسفـات المأخـوذة من حامض الفوسفوريك وجـزيء من سكر خمـاسي وهو إمـا أن يكون سكر الرايبوز الأكسجيني Deoxyribose أو أن يكون سكر

الرايبوز Ribose . وعلاوة على ذلك يحوي النيوكليوتيد قاعدة نيتروجينية وهي نوعان ١ ـ البيورينات ٢ ـ البريميدينات (Purinesأو Pyrimidines) .

وتتركب الخلية الحية من مادة حية أطلق عليها اسم البروتوبلازم، وأول من أطلق هذا الاسم هو العالم بركنجه Pur-kinji وذلك عام ١٨٣٩ م . ومعنى كلمة البروتوبلازم هو الشكل الأول للحياة . وهذه المادة قادرة على القيام بعمليات البناء والهدم المسماة بعمليات الاستقلاب[١] (الأيض) Metabolism، وكذلك قادرة بصنع وتخليق مثيلتها والقيام بجميع الوظائف الحيوية التي يتطلبها الكائن الحي من تغذية وتنفس وبناء وتركيب وتكاثر .

ويتكون من البروتوبلازم كل من غشاء الخلية والسيتوبلازم والنواة ومحتوياتها .

والبروتوبلازم سائل لزج، تتأثر لزوجته بالحرارة ودرجة الحموضة P.H، والمواد الكيميائية، ويدخل في تركيب البروتوبلازم كما يقال حوالي خمسة وثلاثين من العناصر التي تبلغ حتى الآن حوالي ١٠٣ عناصر . والعناصر الأساسية والضرورية للحياة هي ، الكربون، والهيدروجين، والنيتروجين والأكسجين حيث تكون هذه العناصر ٩٥٪ من وزن الخلايا الحية .

---

(١) ص ٤٢٠ /ط ٣ /قاموس حتي الطبي .

وجاء في كتاب (غرائب العالم)[1]: (. . . يحتوي جسم الإنسان على ما يعادل ٦٠٪ من الماء، و ٣٩٪ من المواد العضوية، و ١٪ من الأملاح المعدنية.

وإذا أخذنا جسماً يزن ٧٠ كيلوغراماً نجد فيه: ٤٥,٥ كغم من الأوكسجين؛ ١٢,٦ كغم من الكربون، ٧ كغم من الهيدروجين، ٢,١ كغم من الآزوت، ١ كغم من الكالسيوم، ٠,٧ كغم من الفوسفور، ٠,٢١٤ من البوتاسيوم، ٣ غرامات من الحديد، ٣ غرامات من المانغانزيوم، غرامين من الزنك وغيرها من المواد.

وقد أثبت أحد الكيميائيين أنه يستطيع أن يصنع من المواد التي يتألف منها الجسم البشري: ٥ كغم من الشمع، ٦٥ دزينة من الأقلام الفحمية، ٧ مسامير، ٨٢٠ ألف عود كبريت، ٢٠ ملعقة ملح صغيرة، ٥٠ قطعة سكر، ٤٢ لتراً من الماء. . .).

ويحتاج جسم الانسان إلى مركبات عضوية وأخرى غير عضوية. وأهم المركبات الغير عضوية هي الماء حيث تصل نسبتها في الخلايا الحية إلى حوالي ٦٥ ـ ٧٥٪ وكذلك الأملاح المعدنية ضرورية للخلايا حيث تكون نسبة حوالي ١ ـ ٥٪ من وزن الخلية وأهم تلك الأملاح فوسفات الكالسيوم وكلوريد

---

(١) ص ١٢ /غرائب العالم /ط ٤ /تأليف ميشال مراد.

الصوديوم، وأملاح الصوديوم والبوتاسيوم والسيليكا.

أما المركبات العضوية التي تتركب منها الخلايا الحية فهي البروتينات والكربوهيدرات والدهون والنيوكليوتيدات.

والكربوهيدرات مركبات تحوي الكربون والهيدروجين والأكسجين.

والكربوهيدرات إما أن تكون أحادية التسكر Monosaccharides مثل جليسرالدهايد Glyceraldehyde وسكر الأريثوز Erythose وسكر الرايبوز Ribose وسكر الجلوكوز (سكر العنب) والفركتوز (سكر الفاكهة) والجلاكتوز Galactose.

أما ثنائية التسكر Disaccharides فتحوي المالتوز (سكر الشعير) Maltose الناتج عن اتحاد جزئين من سكر الجلوكوز.

وسكر السكروز Sucrose (سكر القصب) عبارة عن اتحاد جزيء من الفركتوز وجزيء من الجلوكوز.

وسكر الاكتوز (سكر الحليب) Lactose عبارة عن جزيء من سكر الجلاكتوز وجزيء من سكر الجلوكوز.

أما عديدة التسكر Polysaccharides فهي مثل النشا والسيليولوز في النباتات، والجلايكوجين في الحيوان. وعلى سبيل المثال فإن حوالي ٥٠٠ جزيء من الجلوكوز تكون النشا.

والبروتينات تتركب من الأحماض الأمينية التي تتركب من كربون وأكسجين وهيدروجين وبعضها يدخل في تركيبها الكبريت، وعندما يتحد حامض أميني مع آخر ينتج مركباً يسمى ثنائي الببتيد وإذا أضيف إليه أحماض أمينية أخرى فيتكون عديد الببتيد Polypeptides. وعدد الأحماض الأمينية في الكائنات الحية حوالي ثلاثة وعشرين حامضاً ويستطيع جسم الانسان بناء بعض منها.

أما الأحماض الأمينية الأساسية فلا يستطيع جسمنا بناءها وتوجد في البروتين في غذائنا وخصوصاً البروتين الحيواني.

أما الدهون فإنها تتركب من عنصر الكربون والهيدروجين والأكسجين وجزيء الدهن يتركب من اتحاد جزيء من الجليسرين مع ثلاثة جزيئات من الأحماض الدهنية جزيء جليسرين + ٣ جزيئات أحماض دهنية (جليسرول) تنتج جزيء دهن.

وتتكون الأحماض النووية من مركبات تسمى النيوكليوتيدات.

وجزيء النيوكليوتيد يتركب من مجموعة الفوسفات المأخوذة من حامض الفوسفوريك وقاعدة نيتروجنية التي هي عبارة عن مركبات حلقية تحتوي على النيتروجين والكربون والهيدروجين

وهي نوعان فإما أن تتكـون من حلقتين مثـل الأدينين Adenine والجوانين Guanine.

أو من حلقـة واحدة مثـل الثايمـين Thymine والسـايتـوسـين Cytosine واليـوراسيـل Uracilوتقـوم بعض النيـوكليـوتيـدات بوظيفة حمل الطاقة وبعضها بتكوين الحامض النووي.

وعلاوة على ما سبق فإن جزيء النيوكليوتيد يـتركب أيضاً من جـزيء من سكر خماسي مثل سكـر الـرايبـوز Ribose أو سكـر الرايبوزي الأكسجيني Deoxyribose الذي تنقصه ذرة أكسجـين على ذرة كربون.

والحامض النووي الـرايبوزي الأكسجيني DNA (ح. د. ن) يصـل وزنه الجـزيئي في بعض الأوقات إلى الملايين لأنـه يحتوي على أعداد كبيرة من النيوكليوتيدات. وهذا الحامض تـتركب منه المورثات (الجينات) التي تحمل الصفات الوراثية.

أما الوزن الجزيئي للحامض النـووي ح. ر. ن (RNA) فهو أقل بكثير من الحامض النووي ح. د. ن (DNA) وهنالك أربع أنواع من الحامض النووي RNA (ح. ر. ن) وهي:

١ ـ الحامض النووي الرسول Messenger RNA (m-RNA) الـذي ينقل الشيفـرة الوراثيـة من الحامض النـووي الـرايبـوزي الأكسجيني DNA المـوجـود في نـواة الخليـة ينقـل الشيفـرة إلى

الريبوسومات الموجودة في سيتوبلازم الخلية.

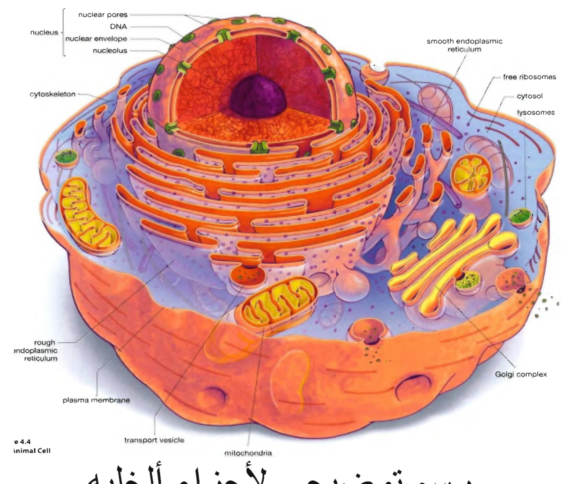
٢ ـ الحامض النووي الناقل المسمى t-RNA Transfer RNA ووظيفته أن ينقل كل جزيء منه حامضاً أمينياً معيناً لصنع البروتين أو الأنزيم.

٣ ـ الحامض النووي الرايبوسي r-RNA Ribosomal RNA الذي يدخل في تركيب الرايبوسومات في الخلية.

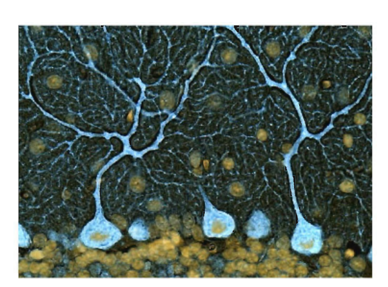
وتلك الأنواع الثلاثة من الأحماض تتعاون وتتآزر مع بعضها البعض في صنع البروتين.

٤ ـ الحامض النووي الوراثي الذي يدخل في تكوين الفيروسات عندما تدخل تلك الخلايا الحية ويسمى هذا النوع من الحامض (g-RNA).

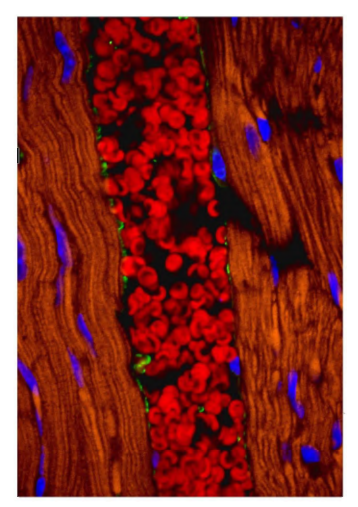
ولقد وجد أن كمية مادة الحامض النووي الرايبوزي الأكسجيني DNA (ح. د. ن) ثابتة لا تتغير في جميع كائنات النوع الواحد على جميع الأجيال وكذلك يستطيع هذا الحامض تكثير نفسه في الخلية وكذلك يصدر الأوامر لتكوين الحامض النووي الرايبوزي RNA (ح.ر. ن) من سلسلة من النيوكليوتيد ذات ترتيب معين للقواعد النيتروجينية.



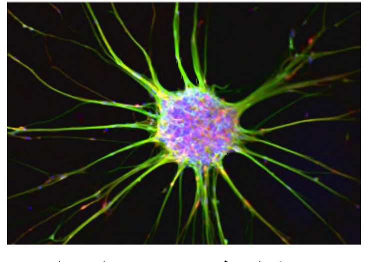
رسم توضيحي لأجزاء ألخليه



خلايا دماغ من فأر



خلايا دم حمراء داخل عضله إنسان



خلاياجذعيه من إنسان

الفصل الثالث

الوراثة

الوراثة

الوراثة هي انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى جيل ومن الأجداد والآباء إلى الأحفاد والأبناء وهذه الصفات هي التي تحدث وتسبب تشابه الأحفاد والأبناء بالأجداد والآباء، وهذه الصفات الوراثية تنتقل بواسطة عملية التناسل في الأحياء سواء كان ذلك الحي نباتاً أو حيواناً أو إنساناً. هذا معنى الوراثة علمياً والوراثة لغوياً تعني كما يلي:

ورد في (المنجد في اللغة)[1]: (وَرث يرث. . . ـ الشي: أعقبه إياه. . . الوِرث والوِراثة والإرث والتراث (مصادر) ما يخلفه الميت لورثته. . .).

وجاء في القاموس[2] المحيط: (ورث أباه ووِرثاً ووِراثة وإرثاً. . . وأورثه أبوه وورّثه جعله من ورثته والوارث الباقي. . . وبنو الوِرثة بالكسر بطن نسبوا إلى أمِّهم. . .).

---

(١) ص ٨٩٥ /مادة ورث /ط ٢٠.

(٢) ص ١٨٢ /ج ١ /ط ٢ /القاموس المحيط /للفيروزآبادي.

وجاء في المعجم الوسيط[1] ما يلي: (وَرِث. . . الـوِراثة ـ علم الوِراثة ـ العلم الذي يبحث في انتقال، صِفات الكائن الحي من جيـل إلى آخـر، وتفسـير الـظواهـر المتعلقـة بـطريقـة هـذا الانتقال. . .).

وورد في لسان العرب[2]: (ورث: الـوارث صفة من صفـات الله عز وجل وهو الباقي الدائم الذي يـرث الخلائق ويبقى بعـد فنـائهم، والله عـز وجـل يـرث الأرض ومن عليهـا وهـو خـير الـوارثين، أي يبقى بعـد فناء الكـل، ويفنى من سـواه. . . ابن الأعرابي: الوِرث والوَرْث والإرث، والوِراث، والإراث والتراث واحـد. . . ابن سيده: والـوِرْث والإرْث والتُراث والمـيراث: ما ورث، وقيـل الورث والمـيراث في المـال والإرث في الحسب. . . وأورثه الشيء أعقبه إياه. . .).

وجاء في الموسوعة[3] العربية الميسرة: (وراثة: انتقال العـوامل التي تتسبب في تشابه الذرية بأبويها بوساطة عمليـة التناسـل في النبَـات والحيوان، وتـوضـح أول المفـاهيم العلميـة التي قـدّمهـا

---

(١) انظر مادة ورث /المعجم الوسيط /ط ٢ /ص ١٠٢٤ الجزء الثاني.

(٢) لسان العرب لابن منظور /مادة (ورث).

(٣) الموسوعة العربية الميسرة /ص ١٩٤٦ الطبعة الثانية.

جريجور[1] ماندل، أن الصفات تورث باعتبارها وحدات مستقلة، وألقت دراسة الصبيغات (الكروموسومات) والمورثات (الجينات) والانقسام، والصفات المرتبطة بالجنس، ضوءاً على طريقة الوراثة. ولا يجب لاثبات انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى جيل ظهور التغيرات التي يقتضيها مفهوم التطور، حيث أن ظهور الطفرة ممكن).

وعن علم الوراثة فقد جاء في الموسوعة[2] العربية الميسرة ما يلي: (علم الوراثة: الدراسة العلمية للوراثة، كانت بحوث جريجور مندل أساساً، أعاد كشف، تلك البحوث عام ١٩٠٠ م هوجو دي فريز، وك. أ. كورينز، وأريش تشرماك سيسنج كل حدة. وحورت قوانين مندل وانتشرت بكشف الصبغي (الكروموسوم) والمورثة (الجينة) باعتبارها أساساً مادياً لانتقال الصفات الوراثية، وبكشوف أخرى كميل بعض الصفات لأن

---

(١) جريجور جوهان مندل: (١٨٢٢ ـ ١٨٨٤) قس كاثوليكي من النمسا أجرى تجارب وأبحاث على حديقة البقول فتوصل إلى مذهب سمي بمذهب المندلية في مذهب الوراثة وتسمى قوانين مندل في الوراثة والتي تقرر أن الصفات الخاصة تورث لشخص آخر بحيث تسع كل خلية تناسلية زوجاً واحداً فقط من العوامل المتناوبة الموجودة في خلايا الجسم الآخر، وبحيث تغلب بعض العوامل على غيرها.

(٢) ص ١٢٢٨.

تورث معاً، وبعض الصفات المرتبطة بالجنس، وتفاعل مورثات بعضها ببعض لتحديد وجود الصفات. . . وكانت بحوث مورجان ومن تبعه على ذبابة الفاكهة هامة بالنسبة لتقدم علم الوراثة. . .).

ومن المعروف الآن علمياً أن الفرد يرث عن الأبوين والأجداد بعض الصفات وذلك عند إخصاب البويضة الأنثوية بالخلية الذكرية المنوية وبواسطة المورثات أي (الجينات) تنتقل بعض الصفات.

وقد نال العالم الأمريكي توماس هنت مورجان المولود سنة ١٨٦٦ م والمتوفي سنة ١٩٤٥ م نال جائزة نوبل في الفسيولوجيا والطب سنة ١٩٣٣ م تلقاء نظريته التي تنادي بأن وحدات الصفات تعتمد على عوامل معينة أو جينات موجودة على الكروموسومات، وقد درس بعض صفات وسلوك هذه الجينات ومواقعها.

والجينات صغيرة جداً لا ترى بالمجاهر العادية، ويحتاج لدراستها ورؤيتها مجاهر الكترونية وهي تعتبر الوحدة الأساسية لانتقال الصفات الوراثية في الإنسان والحيوان والنبات. وهي التي تضبط تكوين الصفات المورفولوجية النوعية.

وقد دُرست الجينات بادىء ذي بدء في كروموسومات الغدد

اللعابية الموجودة في ذبابة الفاكهة وذلك لأن كروموسومات الغدد اللعابية في ذبابة الفاكهة كبيرة بالنسبة لغيرهـا وتوجـد بها حـوالي خمسة آلاف جينة، مع أنها في الحيوانـات الأخرى أكـثر من ذلك بكثير وتصل في الإنسان إلى عدة آلاف.

ومن العلماء الذين اهتموا بدراسة علم الوراثة النباتي الهولندي المعروف هوجو دي فريز المولود سنة ١٨٤٨ م والمتوفى سنة ١٩٣٥ م، وقد أدّت أبحاثه إلى الكشف عن قوانين مندل للوراثة وذلك سنة ١٩٠٠ م.

وقـد عملت دراسات هـوجـو دي فـريـز إلى تعـزيـز نـظريـة الطفرة. وقـد قال سنـة ١٩٠١ م بأن صفـات جديـدة قد تـظهر فجأة، وأنها تورث. وقد أيّد ذلك ونادى به بعد أن لاحظ لعـدد من الطفرات بين نبات حشيشة الحمار المسماة اينوثرا لاماركيانا.

وقال هوجو دي فريز الهولندي بأن الـطفرة عـامل في التـطور أهم أثـراً من التغيـيرات الـطفيفـة التـدريجيـة التي أشـار إليهـا داروين.

والطفرة في علم الأحياء عبارة عن تغير في المورثة أي (الجينة) يظهر عنها صفة في ذريـة الحيوان أو النبـات غير مـوجودة في الأم الأب. وهذه الصفة قادرة على الانتقال في أحد من ذريتها.

وعـلاوة عـلى تغيـيرات في تـركيب المـورثـة (الجينـة) فـإن

الاصطلاح (طفرة) يمكن أن تستعمل لتشمل التغييرات التي تنتج من تـوافق المورثـات (الجينـات) ولكن في نفس الـوقت هنـالـك شـذوذ الصبيغـات (الكـرومـوسـومـات) مثـل تغيـير في عـدد الكروموسومات، وفقدان أو إعادة تنسيق جزء من الكروموسوم.

والطفرة تحدث إما في الخلايا الجسمية أي الخلايـا التي تكوّن النسيج في الجسم أو في الخلايا التناسليـة أي في الخلايـا الجنسية المسئولة عن التكاثر والتناسل.

فإن ظهرت الطفرة في الخـلايا الجسميـة لحيوان أي في الخليـة التي تكـوّن نسيـج جسم الحيـوان فـإنها عـادة تختفي ولا تنتقـل للذرية.

أما إذا ظهرت الطفرة في خـلايا نسيـج جسمي لنبات فيمكن نقلها بالإكثـار الاجنسي للنبات الـذي يسمى بالإكثـار الخضري كالتطعيم مثلاً.

ولا زال الغمـوض يكتنف الكثـير من الـطفـرات ويحتـاج إلى أبحـاث ودراسات عـديدة، لأن سبب الـطفـرات غـير معـروف ومبهم. إلا أن بعض الأبحـاث أشـارت أن الـطفـرات تـظهـر بدرجة أكبر في خلف وذرية الأبوين اللذين عولجـا ببعض الأدوية والكيـماويات والـراديوم والأشعـة السينية، والأشعـة الحـراريـة، والأشعة الفوق بنفسجية.

ومن الأغلب أن الطفرات في الكائنات الحية تكون مضرة في بيئته التي قد عاش فيها، وإذا ما تغيرت البيئة التي يعيش فيها الكائن الحي، أحياناً تكون تلك البيئة الجديدة مفيدة للكائن الحي.

وهنالك علماء كثيرون درسوا وأجروا أبحاثاً عن الطفرات ومن هؤلاء أمثال ل. ج. ستادلر، هـ. ج. مولر، ثيودوسيوس دوبزهانسكي، مورجان، أ. أ. ايمرسون، ميلسلاف ديميريك، وليم بيتسون وغيرهم الكثير.

وأول من حاول استحداث الطفرات بالأشعة السينية هو العالم هـ. ج. مولر وابتكر طريقة خاصة لاستحداث طفرات في ذبابة الفاكهة المسماة دروسوفيلا بواسطة الأشعة السينية وهذه الطفرات هي التي لا تنم عن نفسها وقد ساعدت هذه الدراسات والأبحاث على فهم الكثير عن الوراثة.

وهنالك طفرة تسمى الطفرة البرعمية وهي طفرة جسمية ولها أهمية كبرى في علم الزراعة وبعض النباتات. وتكثر هذه الطفرات بوضع براعم الأغصان المتطفرة في أصول الأشجار.

وعلى سبيل المثال فالخوخ الشهد الذي نتج عن طفرة برعمية من الخوخ وكذلك البرتقال أبو سرة (عديم البذور) الذي نتج طفرة برعمية من البرتقال الذي له بذرة. وفي الانسان تنتقل

بعض الصفات الشاذة التي يعتقد أنها نشأت طفرات كالناعور وهو مرض الهيموفيليا التي تنتقل خاصية متنحية مرتبطة بالجنس.

والناعور (الهيموفيليا) مرض وراثي يظهر في الذكور فقط، وينتقل إليهم من أمهاتهم اللاتي لا يصبن به وذلك بالوراثة. ويتميز هذا المرض بسهولة النزف من أي جرح ولو كان خدشاً بسيطاً، ومن المحتمل أن يكون الجرح البسيط كالجرح الناتج عن خلع سن يحدث نزيفاً ربما يكون مميتاً. وسبب هذا النزيف أن دم المريض المصاب بالهيموفيليا لا يتجلط وذلك لعدم وجود طليعة الصفيحة الدموية (مكونة الصفيحة الدموية)[1] فيه، المسماة Thrombo plastinogen ليتحول إلى ما يسمى خميرة التجلط Thrombo plastin.

والمصاب بهذا المرض يحدث عنه نزيف شديد تحت الجلد بضربة مهما تكون بسيطة.

وجاء في الموسوعة العربية[2] الميسرة ما يلي: (... وتظهر الهيموفيليا عند الذكور فقط، ولكنهم يرثون المرض من أمهاتهم اللاتي لا يتأثرنَ به، وقد ظهر حديثاً أن الهيموفيليا عدة أنواع وأن بعضها قد يصيب الإناث أيضاً...).

---

(١) ص ٦٩٤ /قاموس حتّي الطبي.

(٢) الموسوعة العربية الميسرة ط ٢ /ص ١٩٣٢.

ويعتقد العلماء أن العامل الأساسي في التطور هو الطفرة، ويعتقدون أن أنواعاً جديدة تنشأ بمثل تلك التغيرات التي تسببها الطفرة.

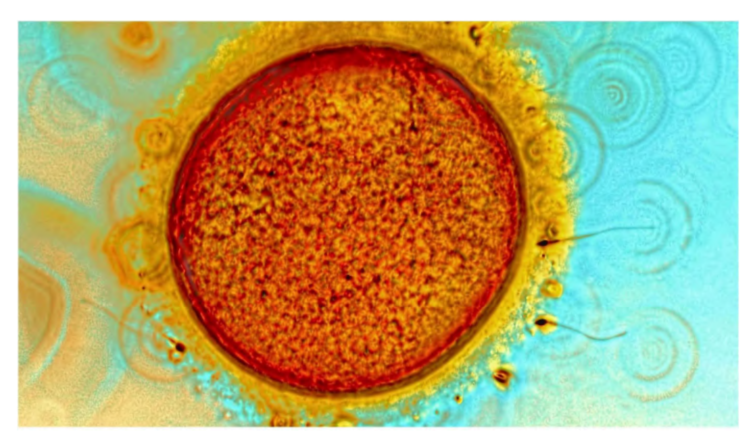
وكذلك يسود الاعتقاد أن اندثار الأنواع سببه عدم القدرة على تكوين الطفرات في بيئة متغيرة.

وجاء في الموسوعة العربية الميسرة[1] ما يلي: (. . . وثمة مصطلحات شاع استعمالها في شرح التوارث، فعندما يختلف نباتان أو حيوانان في صفة ما (كالطول والقصر) تظهر إحدى الصفتين في الجيل الأول ف١ F1. وتسمى هذه الصفة التي تظهر (الطول في المثال المذكور) بالسائدة، وتسمى الأخرى بالمتنحية، وتظهر هذه الأخيرة عند تزاوج أبوين متشابهي الأقحة بالنسبة لهذه الصفة، ورغم عدم ظهورها في الجيل الأول، فإنها موجودة في مورثات هذا الجيل، وتنتج عن تزاوج أفراد الجيل الأول ذرية الجيل الثاني ف٢ F2، ٣/٤ أفرادها تحمل الصفة السائدة، والباقي الصفة المتنحية.

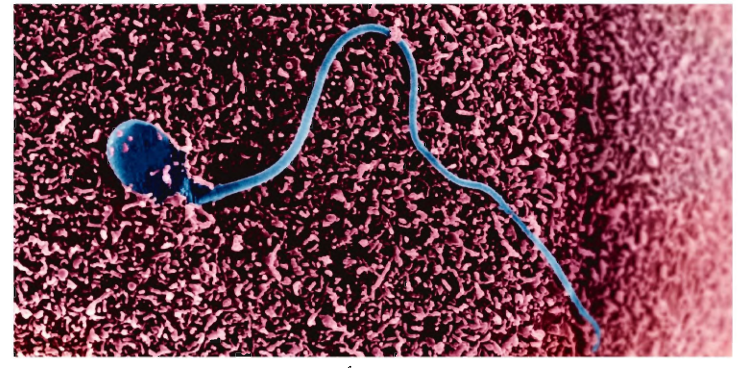
ومن الأولى الثلث فقط متشابهة الأقحة بالنسبة لتلك الصفة (أي لا تحمل سوى مورثات الطول) والثلثان مختلفا الأقحة (أي أن كروموسوماتها تحمل عامل الطول وعامل القصر)، ومثل

(١) ص ١٢٢٩ /ط ٢.

هاتين الصفتين تسميان بـالصفتين المتضـادتين، ويـرث كل فـرد إحدى الصفتين من أزواج الصفات المتضادة من كل من الأبوين عند إخصاب البيضة الأنثوية بالخلية الذكرية. . .).



حيوانات منويه تلقح خليه أنثويه



حيوانات منويه تحت ألمجهر ألإلكتروني

المصادر

١ - القرآن الكريم.
٢ - الأحاديث النبوية الشريفة.
٣ - صحيح البخاري /مطابع الشعب /طبعة ١٩٧٨ م.
٤ - سبل السلام شرح بلوغ المرام/ تأليف الشيخ الامام محمد ابن اسماعيل الصنعاني /صححه وعلق عليه محمد عبد العزيز الخولي.
٥ - الأحياء/للعراقي.
٦ - الفوائد المجموعة في الأحاديث الموضوعة /تأليف الشيخ محمد بن علي الشوكاني /دار الكتب العلمية /مطبعة السنة المحمدية /تحقيق عبد الرحمن اليماني.
٧ - صحيح الجامع الصغير وزيادته /ط ٢ /تأليف محمد ناصر الدين الألباني. المكتب الإسلامي - بيروت.
٨ - الفتح الكبير /تأليف محمد ناصر الدين الألباني. المكتب الإسلامي - بيروت.
٩ - تربية الأولاد في الإسلام /ط ٢ /تأليف عبد الله بن علوان.

١٠ ـ خلق الانسان بين الطب والقرآن /ط ١ /تـأليف الدكتـور محمد علي البار /الدار السعودية للنشر والتوزيع.
١١ ـ معجزات في الطب للنبي العـربي محمد ﷺ /تأليف الأستاذ الدكتور محمد سعيد السيوطي.
١٢ ـ مدخل للتصـور الاسلامي /تـأليف الأستاذ المشـارك عابـد توفيق الهاشمي /كلية الآداب /الجامعة المستنصرية.
١٣ ـ البيـولـوجيـا (علم الأحيـاء) /ط ٨ /لسنـة ١٤٠٣ هـ ١٩٨٣ م /تأليف الأستاذ الدكتور عدنان بـدران والدكتـور رمسيس لطفي واسماعيل أحمد عوض.
١٤ ـ الموسوعة العربية الميسرة /ط ٢.
١٥ ـ غرائب العالم /ط ٤ /تأليف ميشال مراد.
١٦ ـ الطب محراب الإيمان /رسالة جامعيـة لنيل لقب دكتـور في الطب.
١٧ ـ جسم الإنسان /تأليف بول لويس، ودافيد روبنشتاين /ترجمة الدكتور عصام المياس.
١٨ ـ المنجد في اللغة /ط ٢٠.
١٩ ـ القاموس المحيط /للفيروز آبادي /ط ٢.
٢٠ ـ المعجم الوسيط /ط ٢.
٢١ ـ لسان العرب /لابن منظور.
٢٢ ـ قاموس حتي الطبي /ط ٣.

اثار المؤلف

صدر للمؤلف:

١ ـ السواك والعناية بالأسنان.

٢ ـ صحة الفم والأسنان.

٣ ـ الاعجاز الطبي في القرآن الكريم ـ العسل ـ.

٤ ـ الاعجاز الطبي في القرآن الكريم والأحاديث النبوية الشريفة ـ الطب والنخلة ـ.

٥ ـ نشأة الطب.

٦ ـ الطب ورائداته المسلمات.

٧ ـ ديوان السيرة النبوية الشريفة /شعر /الجزء الأول /العصر المكي.

٨ ـ ديوان السيرة النبوية الشريفة /شعر /الجزء الثاني /الهجرة النبوية.

٩ ـ ديوان أسرار وخلود /شعر/.

١٠ ـ ديوان مناجاة ـ شعر ـ.

١١ ـ ديوان تأملات ـ شعر ـ.

١٢ ـ ديوان حبيبتي القدس ـ شعر ـ.
١٣ ـ ديوان حبيبتي فلسطين ـ شعر ـ.
١٤ ـ ديوان قصص الأنبياء ـ شعر ـ.
١٥ ـ من الاعجاز الطبي في الأحاديث النبوية الشريفة ـ علم الوراثة ـ.

تحت الطبع:

١ ـ فضائل القدس ومعالمها.
٢ ـ رواد الطب عند المسلمين والعرب.
٣ ـ المستشفيات الإسلامية.

تحت الاعداد:

١ ـ الاسلام ومؤسساته التعليمية.
٢ ـ رسالة المساجد.
٣ ـ الاعجاز الطبي في الأحاديث النبوية الشريفة ـ الكَمْأة ـ.
٤ ـ الاعجاز الطبي في الأحاديث النبوية الشريفة ـ الحبة السوداء ـ.
٥ ـ الاعجاز الطبي في الأحاديث النبوية الشريفة ـ الحجر الصحي ـ.
٦ ـ التمريض ورائداته المسلمات.
٧ ـ الاعجاز الطبي في القرآن الكريم ـ نشأة الانسان ـ.

٨ ـ الاعجاز الطبي في القرآن الكريم ـ الرضاعة الطبيعية ـ.
٩ ـ الاعجاز العلمي في القرآن الكريم.
١٠ ـ نظافة الفم والأسنان.
١١ ـ ديوان أفراح /شعر/.
١٢ ـ ديوان السيرة النبوية ـ الجزء الثالث ـ العصر المدني.
١٣ ـ جراحة الفم والأسنان من كتاب (التصريف لمن عجز عن التأليف) للزهراوي.
١٤ ـ ديوان ألحان /شعر.



الفهرس

الموضوع	الصفحة
الاهداء	٤
المقدمة	٥
الفصل الأول: الوراثة والأحاديث النبوية الشريفة	١١
الفصل الثاني: الموروثات	٢٣
١ ـ الموروثات ـ الجينات	٢٥
٢ ـ الخلية	٣٦
٣ ـ أجزاء الخلية	٣٨
أ ـ الغشاء الخلوي	٣٨
ب ـ السيتوبلازم	٤٠
جـ ـ نواة الخلية	٤٨
الفصل الثالث: الوراثة	٦١
المصادر	٧٣
آثار المؤلف	٧٥
الفهرس	٧٩

موافقة دائرة المطبوعات والنشر

رقم الاجازة المتسلسل ١٩٨٨/٣/١٥٥

رقم الإيداع لدى مدير

١٩٨٨/٣/١٥٤



طُبع بإشراف
المكتب الإسلامي
بيروت - ص.ب: ١١/٣٧٧١ - هاتف: ٤٥٠٦٣٨